

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE CIENCIA DA INFORMAÇÃO**

Aline Alves de Almeida

**ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DOS DOCENTES DO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

Belo Horizonte

2015

Aline Alves de Almeida

**ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DOS DOCENTES DO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência da Informação.

Orientadora: Marlene Oliveira Teixeira de Melo

Belo Horizonte

2015

Almeida, Aline Alves de.

A447a Análise da produção científica dos docentes do Programa de Pós-graduação em Genética da Universidade Federal de Minas Gerais [manuscrito] / Aline Alves de Almeida. – 2015.

101 f. : enc., il.

Orientadora: Marlene Oliveira Teixeira de Melo.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

Referências: f. 95-101.

1. Ciência da informação – Teses. 2. Comunicação na ciência – Teses. 3. Bibliometria – Teses. 4. Genética – Teses. I. Título. II. Oliveira, Marlene de. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

CDU: 002:311



UFMG

**Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Ciência da Informação
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação**

FOLHA DE APROVAÇÃO

"ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DOS DOCENTES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS"

Aline Alves de Almeida

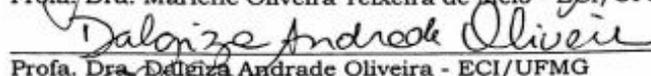
Dissertação submetida à Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos à obtenção do título de "Mestre em Ciência da Informação", linha de pesquisa "Organização e Uso da Informação".

Dissertação aprovada em: 09 de dezembro de 2015.

Por:



Profa. Dra. Marlene Oliveira Teixeira de Melo - ECI/UFMG (Orientadora)

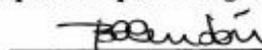


Profa. Dra. Dalizete Andrade Oliveira - ECI/UFMG



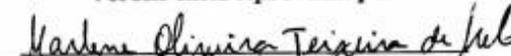
Profa. Dra. Célia da Consolação Dias - ECI/UFMG

Aprovada pelo Colegiado do PPGCI



Profa. Beatriz Valadares Cendón
Coordenadora

Versão final Aprovada por



Profa. Marlene Oliveira Teixeira de Melo
Orientadora



UFMG

Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Ciência da Informação
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE **ALINE ALVES DE ALMEIDA**, matrícula:
2013708593

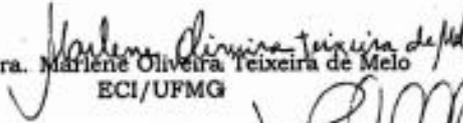
Às 14:00 horas do dia 09 de dezembro de 2015, reuniu-se na Escola de Ciência da Informação da UFMG a Comissão Examinadora aprovada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação em 26/11/2015, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado *Análise da produção científica dos docentes do Programa de Pós-Graduação em Genética da Universidade Federal de Minas Gerais*, requisito final para obtenção do Grau de MESTRE em CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, área de concentração: Produção, Organização e Utilização da Informação, Linha de Pesquisa: Organização e Uso da Informação. Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, Profa. Dra. Marlene Oliveira Teixeira de Melo, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

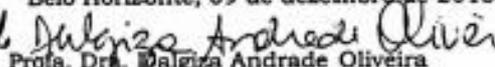
Profa. Dra. Marlene Oliveira Teixeira de Melo - Orientadora	APROVADA
Profa. Dra. Dalgiza Andrade Oliveira	APROVADA
Profa. Dra. Célia da Consolação Dias	APROVADA

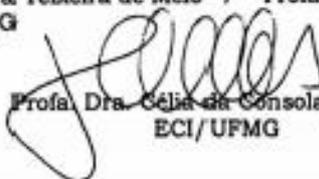
Pelas indicações, a candidata foi considerada APROVADA.

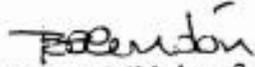
O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pela Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a sessão, da qual foi lavrada a presente ATA que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 09 de dezembro de 2015


Profa. Dra. Marlene Oliveira Teixeira de Melo
ECI/UFMG


Profa. Dra. Dalgiza Andrade Oliveira
ECI/UFMG


Profa. Dra. Célia da Consolação Dias
ECI/UFMG


Profa. Beatriz Valadares Cerdón
Coordenadora do Programa Pós-Graduação
em Ciência da Informação - ECI/UFMG

Obs: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo da Coordenadora.

Dedico ao meu pai Rogério (*in memoriam*) e minha mãe Luísa, por ter me dado a vida e minha formação como Ser Humano.

Dedico ao meu marido Anderson Ceolin, por ter sido meu grande parceiro nesta etapa de minha vida e por ter me dado o maior presente que eu poderia ganhar: a nossa filha Luísa.

AGRADECIMENTOS

À Profª Drª Marlene Oliveira Teixeira de Melo, pela orientação, paciência e compreensão em todos os momentos difíceis pelos quais passei durante o período.

Às Professoras Dalgiza Andrade Oliveira, Célia da Consolação Dias e Cátia Rodrigues Barbosa, pelo carinho que receberam e aceitaram meu convite para avaliar meu trabalho e pelas suas contribuições para a melhoria.

Aos meus colegas de turma do Mestrado, pelos momentos de descontração e alívio nesta jornada.

Às minhas amigas de coração Cláudia, Ana Paula, e Joelma pela amizade e torcida.

Ao amigo Wellington Marçal, pela grande contribuição durante o processo seletivo do Mestrado.

Aos demais amigos que me apoiaram direta ou indiretamente para a conclusão do meu trabalho.

Às minhas tias Helena e Zélia, pelo incentivo e apoio em todos os meus projetos profissionais e pessoais.

À minha irmã Damiana, por ser minha amiga e companheira principalmente agora que sou mãe.

À minha mãe, Luísa, a quem, juntamente com meu pai, amo por tudo o que é e por tudo o que me proporcionou na vida para que eu pudesse estar realizando todos os meus sonhos.

Ao meu pai Rogério (*in memoriam*), que esteve presente até o momento de eu entregar esta dissertação e deixou muitas saudades. Com ele, levo o aprendizado de não me abater por qualquer motivo e que a vida é maravilhosa de ser vivida.

Ao meu marido Anderson Ceolin, por ser meu amor, amigo e parceiro em todos os momentos de minha vida, inclusive auxiliando as entregas de trabalhos no Mestrado, quando eu estava impossibilitada de fazê-lo.

À minha filha Luísa, que veio no finalzinho da conclusão desta pesquisa e já me ensinou que sou mais feliz do que jamais sonhei ser.

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino.” (Leonardo da Vinci)

RESUMO

O estudo teve como objetivo geral analisar a produção científica dos docentes do Programa de Pós-Graduação em Genética da UFMG no último triênio de avaliação dos programas pela CAPES. A pesquisa configurou-se como bibliográfica de natureza descritiva e teve abordagem quantitativa. Foram empregadas técnicas bibliométricas e cientométricas para auxiliar na mensuração da produtividade dos pesquisadores. O universo de pesquisa foi composto por 23 docentes que integram o quadro permanente do PGGENÉTICA/UFMG. Para analisar a produção científica, foram levantados a Produção Bibliográfica de cada pesquisador na Plataforma Lattes. Após o levantamento de cada tipo de publicação, optou-se por explorar mais profundamente os artigos publicados em periódicos e os resumos publicados em anais de congresso, por estarem em maior número dentre as publicações dos pesquisadores. Os resultados revelaram os seguintes aspectos em relação a produção científica dos pesquisadores: foram publicados, no período de 2010-2012, 969 trabalhos, sendo 77 Apresentações de trabalhos; 433 Artigos completos publicados em periódicos; 24 Capítulos de livros publicados; 6 Livros publicados; 427 Resumos publicados em anais de congressos; e 2 Trabalhos completos publicados em anais de congressos. Os 433 artigos foram publicados em 246 periódicos distintos, sendo 210 internacionais e 36 periódicos nacionais. Os 427 Resumos publicados em anais de congressos foram distribuídos em 105 eventos científicos, sendo 70 eventos realizados em território nacional e 35 em território internacional. As palavras-chave preferidas pelos pesquisadores foram classificadas segundo o Descritores em Ciências da Saúde. Foram levantadas 2016 palavras distintas e a maior incidência nos artigos foram os termos “Animais” e “Humanos”, com 115 ocorrências cada um. Com os resultados evidenciaram a real dimensão das atividades científicas desenvolvidas pelo PGGENÉTICA/UFMG, mesmo que parcialmente.

Palavras-chave: Produção científica. Genética. Bibliometria. Pesquisadores/docentes.

ABSTRACT

The study aimed to analyze the scientific production of the faculty of the Graduate Program in Genetics UFMG Program the last three years of program evaluation by CAPES. The research is a bibliographic descriptive in nature and had a quantitative approach. Techniques were employed bibliometric and scientometric to assist in measuring the productivity of researchers. The universe of study was composed of 23 teachers who are part of the permanent staff of PGGENÉTICA / UFMG. To analyze the scientific production, they were raised to bibliographic production of each researcher in the Lattes Platform. After the removal of each type of publication, it was decided to further exploring the journal articles and abstracts published in conference proceedings, being more numerous among the publications of the researchers. The results revealed the following regarding the scientific production of researchers: were published in the 2010-2012 period, 969 papers, 77 presentations of work; 433 Full papers published in journals; 24 chapters of books published; 6 published books; 427 Abstracts published in conference proceedings; and 2 Complete works published in conference proceedings. 433 articles have been published in 246 different journals, with 210 international and 36 national journals. 427 Abstracts published in conference proceedings were distributed in 105 scientific events, 70 events held in the national territory and 35 internationally. The keywords preferred by investigators were classified according to the Descriptors in Health Sciences. 2016 were raised different words and the highest incidence in Articles were the terms "Animals" and "Human" with 115 events each. With the results showed the real dimension of scientific activities developed by PGGENÉTICA / UFMG, even partially.

Keywords: Scientific production. Genetics. Bibliometrics. Researchers / teachers.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Modelo Garvey-Griffith.....	20
Figura 2 -	Sistema de comunicação científica.....	22
Quadro 1 -	Diferenças entre os elementos formais e informais.....	23
Quadro 2 -	Comparação entre a produção científica típica das Ciências Humanas e das Ciências Naturais.....	24
Quadro 3 -	Aplicações da Bibliometria e Cientometria.....	44
Quadro 4 -	Formação e titulação dos docentes do PGGENÉTICA/UFMG.....	58
Gráfico 1 -	Distribuição de bolsas de produtividade do CNPq no PGGENÉTICA/UFMG.....	66
Gráfico 2 -	Autoria múltipla e única na publicação de artigos científicos (2010-2012).....	67
Gráfico 3 -	Distribuição dos artigos científicos entre nacionais e internacionais (2010-2012).....	74
Gráfico 4 -	Distribuição dos eventos científicos entre nacionais e internacionais (2010-2012).....	80
Gráfico 5 -	Distribuição dos resumos publicados em eventos científicos por país (2010-2012).....	81
Gráfico 6 -	Distribuição dos resumos publicados eventos científicos por Estados brasileiros (2010-2012).....	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Distribuição dos docentes por titulação no Mestrado e Doutorado.....	59
Tabela 2 -	Distribuição da produção científica publicada por cada docente do PGGENÉTICA/UFMG (2010-2012).....	60
Tabela 3 -	Média anual da produção científica publicada por cada docentes do PGGENÉTICA/UFMG (2010-2012).....	62
Tabela 4 -	Média anual da produção científica do PGGENÉTICA/UFMG (2010-2012).....	63
Tabela 5 -	Produção anual de cada docente do PGGENÉTICA/UFMG (2010-2012).....	63
Tabela 6 -	Docentes bolsistas de produtividade do CNPq.....	66
Tabela 7 -	Quantidade de artigos por modalidade de autoria.....	68
Tabela 8 -	Tipologia documental dos docentes do PGGENÉTICA/UFMG presentes no Currículo Lattes (2010-2012).....	69
Tabela 9 -	Distribuição anual da produção bibliográfica dos docentes do PGGENÉTICA/UFMG (2010-2012).....	70
Tabela 10 -	Distribuição anual dos artigos publicados pelos docentes do PGGENÉTICA/UFMG (2010-2012).....	72
Tabela 11 -	Periódicos nos quais os docentes publicaram seus artigos (2010-2012).....	73
Tabela 12 -	Distribuição dos periódicos científicos por países (2010-2012).....	75
Tabela 13 -	Distribuição dos periódicos científicos por idioma (2010-2012).....	76

Tabela 14 -	Classificação Qualis/CAPES dos periódicos foram publicados os artigos do PGGENÉTICA (2010-2012).....	76
Tabela 15 -	Distribuição dos periódicos classificados no estrato A1 do Qualis/CAPES por país (2010-2012).....	77
Tabela 16 -	Distribuição dos periódicos classificados no estrato A2 do Qualis/CAPES por país (2010-2012).....	78
Tabela 17 -	Distribuição dos periódicos brasileiros no índice Qualis/CAPES (2010-2012).....	78
Tabela 18 -	Distribuição anual dos resumos publicados em eventos científicos (2010-2012).....	79
Tabela 19 -	Distribuição dos eventos científicos entre nacionais e internacionais (2010-2012).....	80
Tabela 20 -	Distribuição dos resumos publicados em eventos científicos por país (2010-2012).....	81
Tabela 21 -	Distribuição dos resumos publicados eventos científicos por Estados brasileiros (2010-2012).....	82
Tabela 22 -	Frequência de utilização de palavras-chave pelos docentes do PGGENÉTICA (2010-2012).....	84
Tabela 23 -	Presença de palavras-chave nos artigos (2010-2012).....	87
Tabela 24 -	Distribuição das palavras-chave por grupos temáticos do DeCS (2010-2012).....	88

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT -	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BIREME -	Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde
BRAPCI -	Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação
BVS -	Biblioteca Virtual em Saúde
C&T -	Ciência e Tecnologia
CAPES -	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCN -	Catálogo Coletivo Nacional
CNPq -	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DeCS -	Descritores em Ciências da Saúde
DNA -	Ácido desoxirribonucleico
FINEP -	Financiadora de Estudos e Projetos
IBBD -	Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação
IBICT -	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
ICB -	Instituto de Ciências Biológicas
ISI -	Institut for Scientific Information
LILACS -	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MCT -	Ministério de Ciência e Tecnologia
MEC -	Ministério da Educação
MEDLINE -	Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
PGGENÉTICA -	Programa de Pós-Graduação em Genética
SeCS -	Seriados em Ciências da Saúde
UFMG -	Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	Problema de pesquisa e justificativa.....	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1	Comunicação científica: conceitos e função.....	18
2.2	Canais de comunicação.....	21
2.2.1	Periódico científico.....	25
2.2.1.1	Aspectos formais de um periódico científico.....	30
2.2.2	Documentos gerados em eventos científicos.....	32
2.2.3	Livro.....	35
2.3	Instrumentos de medição.....	36
2.3.1	Bibliometria.....	38
2.3.2	Cientometria.....	43
2.4	Estudos sobre produtividade.....	45
3	INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS.....	49
3.1	Procedimentos de coleta de dados.....	50
3.2	Procedimentos de análise e tratamento dos dados.....	54
3.2.1	Contexto de estudo: Programa de Pós-Graduação em Genética da UFMG.....	55
4	RESULTADOS.....	57
4.1	O corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Genética da UFMG.....	57
4.1.1	Formação e titulação.....	57
4.1.2	Produtividade de cada docente do PGGENÉTICA UFMG.....	59
4.1.2.1	Bolsistas de produtividade no CNPq.....	65
4.1.3	Modalidades de autoria.....	67
4.2	Produção científica do PGGENÉTICA/UFMG.....	69
4.2.1	Periódico científico.....	71

4.2.1.1	Qualis/CAPES.....	76
4.2.3	Documentos originados em eventos científicos (resumos).....	79
4.2.4	Temáticas abordadas.....	83
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
	REFERÊNCIAS.....	95

1 INTRODUÇÃO

Os estudos bibliométricos permitem analisar o comportamento da literatura de uma determinada área do conhecimento, de um país ou de uma Instituição. Para as universidades, em especial, a produção científica configura como uma atividade de grande importância. É pela produção científica que essas instituições identificam o conhecimento gerado por seus pesquisadores e/ou docentes.

Dessa forma, considera-se como produção científica toda a produção documental, independente do suporte, sobre um determinado assunto de interesse de uma comunidade científica específica, que contribua para o desenvolvimento da ciência e para a abertura de novos horizontes de pesquisa (LOURENÇO, 1997).

De acordo com Silva (2004), o mecanismo de medição da produção científica analisa o grau de excelência do pesquisador, utilizando como critério a quantidade e a qualidade dos trabalhos publicados. Nesse sentido, a produção científica da pós-graduação torna-se objeto de estudo de diversos pesquisadores. Segundo a referida autora, o interesse desses estudos se justifica pelo fato das condições para o desenvolvimento da pesquisa estarem ligadas aos Planos Nacionais de Pós-Graduação e às agências de fomento.

Nesta perspectiva, o ponto central desta pesquisa consistiu em analisar a produção científica do Programa de Pós-Graduação em Genética (PGGENÉTICA), ofertado pelo Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

De modo geral, a área da Genética produz tipos diferentes de dados o que faz com que a sua produção científica seja extensa e diversificada (D'ABADIA; RODRIGUES, 2012). Especificamente, o PGGENÉTICA/UFMG tem uma importância no cenário científico nacional, o que faz com que ele possa gerar uma produção também grandiosa e passível de ser estudada.

1.1 Problema de pesquisa e justificativa

Com o propósito de conhecer melhor a constituição do PGGENÉTICA/UFMG e considerando que “a pesquisa é um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico, cujo objetivo fundamental é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos” (GIL, 1999, p. 26), esta investigação está norteada sob a seguinte indagação: como os pesquisadores do PGGENÉTICA/UFMG comunicam seus resultados de pesquisa?

Buscou-se responder a esta pergunta por meio dos estudos dos canais formais da comunicação científica, nos quais os docentes do PGGENÉTICA/UFMG publicaram os resultados de suas pesquisas. Este estudo contemplou as diferentes tipologias documentais produzidas pelos docentes do programa, como livros, capítulos de livros, artigos de periódicos, resumos e comunicados publicados em anais de congresso.

Partindo do princípio de que o processo de comunicação científica é fundamental na atividade científica (GARVEY, 1979), são diversas as motivações que justificam a realização desta pesquisa. A comunicação está presente em todas as etapas de uma pesquisa, uma vez que cabe ao pesquisador a responsabilidade e a obrigatoriedade de comunicar cada conhecimento novo aos seus pares.

O comportamento da produção científica de um dado ramo do saber é uma questão que desperta interesse das agências de fomento à pesquisa e das universidades. Dessa forma, constitui um campo de estudo que oferece bases suficientes para a predição de tendências a partir de variáveis que, quando analisadas, permitem o estabelecimento de indicadores para tomada de decisão (MACHADO, 2007).

Solla Price (1976) completa ainda dizendo que a ciência pode ser estudada sob seus aspectos quantitativos e pode trazer informações sobre a performance de desenvolvimento científico e tecnológico.

Estudos da produção científica podem oferecer valiosas contribuições para análises epistemológicas de um determinado campo científico, conforme corrobora Alvarenga (2000). Segundo a autora, “os resultados de pesquisas que tem por objeto a comunicação científica, podem ser vistos como subsídios para os estudos epistemológicos e arqueológicos no conhecimento de campos disciplinares constantes do sistema de saberes” (ALVARENGA, 2000, p. 123).

Além das considerações acima apresentadas quanto à relevância da realização de estudos da produção científica, cabe observar a necessidade de tais pesquisas serem contínuas e analisar diferentes comportamentos de uma área científica.

Sendo assim, o objetivo geral da pesquisa consiste em analisar a produção científica dos pesquisadores/docentes do Programa de Pós-Graduação em Genética da Universidade Federal de Minas Gerais, no período de 2010-2012, que equivale ao último triênio de avaliação da CAPES. Os objetivos específicos serão apresentados com maiores detalhes na metodologia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta parte, são apresentados alguns autores e suas ideias, sobre os quais a pesquisa foi fundamentada do ponto de vista teórico-metodológico. Assim temos o enquadramento na Ciência da Informação por meio da Comunicação científica e alguns dos seus desdobramentos como os canais formais, o periódico científico e Estudos de produtividade.

2.1 Comunicação científica: conceitos e função

Segundo Garvey (1979), a comunicação está no coração da ciência. Ela é tão importante quanto a própria pesquisa, uma vez que esta só será considerada como tal se houver sido analisada e avaliada pelos pares. Para tanto, ela precisa ser comunicada. Sendo assim, a publicação é a concretude dos resultados de pesquisa.

Ziman (1979) diz que o grande papel da comunicação na ciência justifica-se por ele estar vinculado ao fato de que um conhecimento é considerado científico mediante a sua publicação. Afirma ainda que “o artigo publicado numa revista conceituada, não representa apenas a opinião do autor; leva também o selo de autenticidade científica através do *imprimatur* dado pelo editor e os examinadores que ele possa ter consultado” (ZIMAN, 1979, p. 124).

Para Reis (1978 citado por OLIVEIRA, 1996), a relevância da comunicação científica reside no fato dela

fornecer a todos os cientistas a oportunidade de pôr a prova as ideias e experiências, tentar verificá-las ou submetê-las ao processo de validação do texto e, afinal, incorporar um elo a mais, por pequeno que seja, às muitas correntes que formam a grande cadeia do conhecimento (REIS, 1978 *apud* OLIVEIRA, 1996, p. 1).

Oliveira (1996) salienta que a comunicação faz parte do processo de socialização do pesquisador. Este processo acontece em todas as áreas do conhecimento científico,

entretanto, cada área do saber comporta características próprias ao comunicar seus resultados.

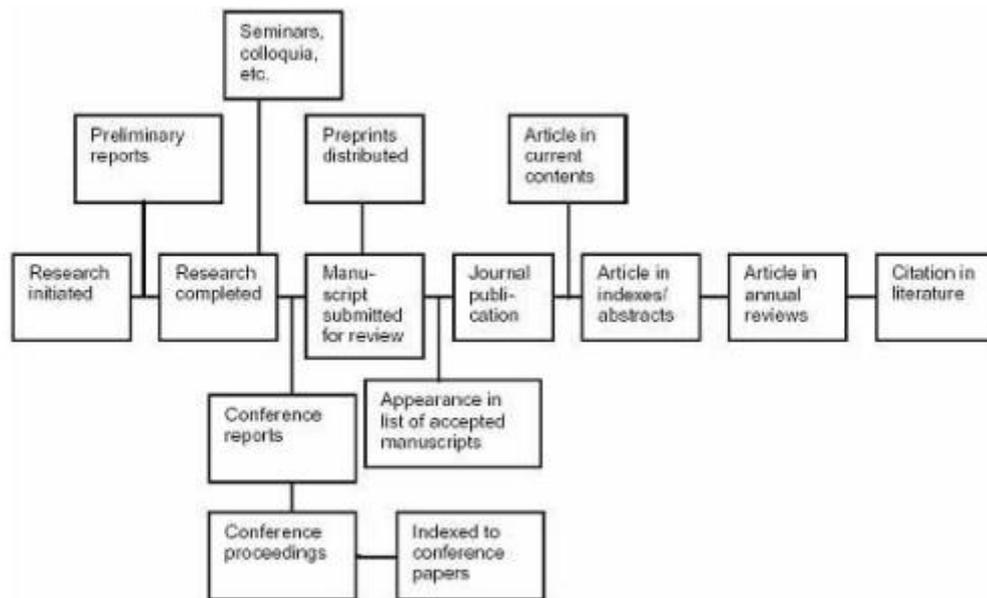
Em níveis conceituais, Cristovão (1979) declara que se convencionou chamar de processo de comunicação científica todo um dinamismo interno que se propaga por toda a estrutura da ciência. É quando a ciência é disseminada dentro dela mesma, valendo-se dos seus próprios meios de comunicação.

Segundo Garvey (1979 citado por MUELLER, 1995) a comunicação científica, de maneira geral, possui um fluxo que engloba

as atividades associadas com a produção, disseminação e uso da informação, desde a hora em que o cientista teve a ideia da pesquisa até o momento em que os resultados de seu trabalho são aceitos como parte integrante do conhecimento científico (GARVEY, 1979 *apud* MUELLER, 1995, p. 1).

Pensando na ideia do fluxo, os pesquisadores americanos William Garvey e Belver Griffith desenvolveram, na década de 70, um esquema de sistema de informação científica que descreve todo o processo de produção e disseminação da pesquisa. O esquema foi baseado em um estudo desses pesquisadores que tinha o objetivo de observar como os cientistas da área de psicologia se comunicavam. Conforme relata Mueller (2000), este esquema ficou bastante conhecido e foi logo adaptado em todas as áreas do conhecimento. O referido esquema foi, posteriormente, atualizado por Hurd (1996 citado por MARCHIORI, 2006) e pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 - Modelo Garvey-Griffith



FONTE: HURD, 1996 *apud* MARCHIORI *et al.*, 2006.

Diante da observação da Figura 1, percebe-se que a comunicação científica pode assumir várias formas: comunicação oral, que acontece por meio de seminários, colóquios, reuniões; a comunicação escrita em artigos de periódicos e livro e ainda, há a comunicação eletrônica, que se constitui como publicação em meios eletrônicos.

No que se refere aos documentos gerados neste processo, Ziman (1979) considera que o modo como a pesquisa é apresentada à comunidade científica, o trabalho escrito em que são apresentados pela primeira vez seus resultados, as críticas e as citações de outros autores, constituem-se como tão importante na ciência quanto a semente da ideia que deu origem a tudo.

De acordo com Mueller (2000), embora não haja normas escritas ou leis, a forma de disseminação do conhecimento dentro de uma comunidade científica obedece a padrões e rituais que são fortemente respeitados e estabelecem a forma como esse conhecimento será avaliado, publicado, recuperado e citado.

Visando compreender estes rituais, bem como conhecer os componentes dos sistemas de comunicação, sua estrutura e complexidade, a comunicação e as

comunidades científicas tornaram-se objetos de estudo de diversos pesquisadores (MUELLER, 2000).

Conforme observa Alvarenga (2000), mesmo com o crescimento de publicações sobre o estudo da produção científica, eles ainda são insuficientes. Isso porque “não se tem notícia de que o conhecimento produzido a respeito da realidade nacional esteja sendo devidamente utilizado para o planejamento de políticas de fomento e desenvolvimento das áreas da ciência e da tecnologia no País” (ALVARENGA, 2000, p. 123).

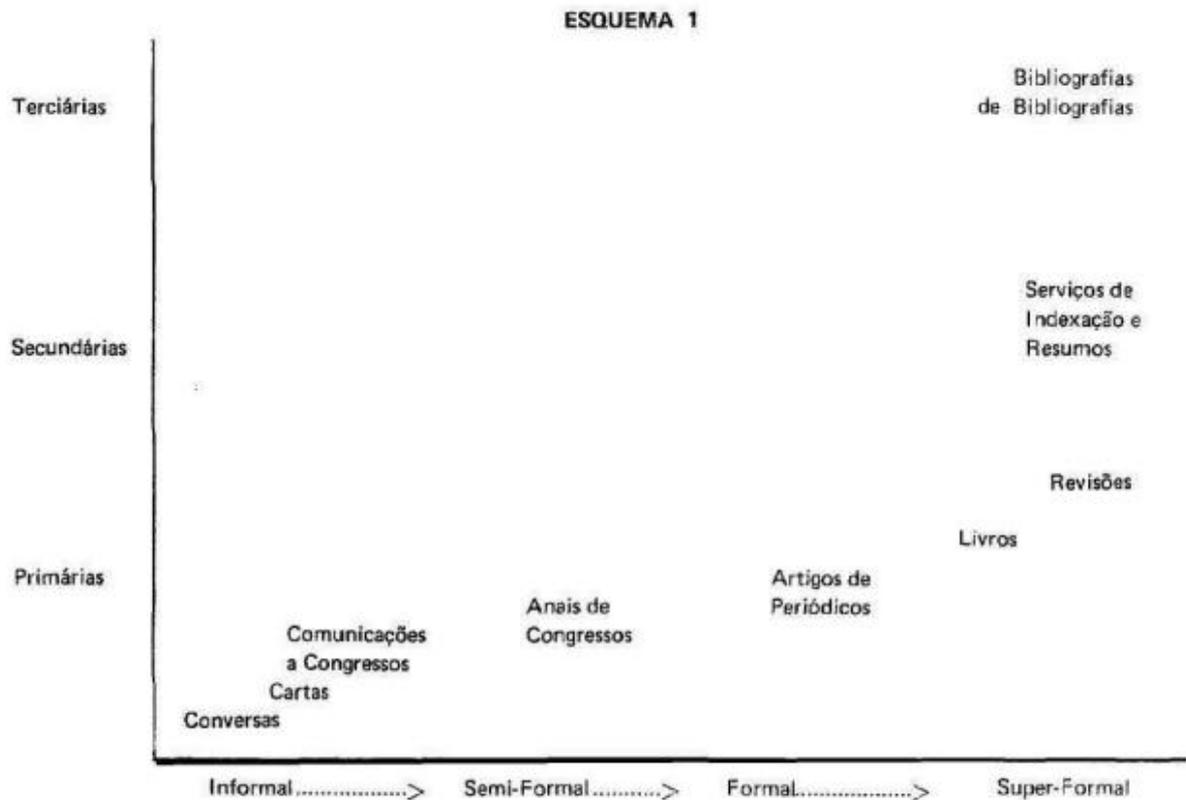
2.2 Canais de comunicação

O sistema de comunicação científica é visto na literatura em duas dimensões, que inclui os canais formais e informais. Segundo Mueller (2000), todo o trabalho dos pesquisadores depende de um complexo sistema de comunicação que os cientistas utilizam tanto para comunicar seus resultados de pesquisa, quanto para se informar dos resultados de outros pesquisadores.

Da mesma forma que Mueller, Souto (2004, p. 17) declara que “os pesquisadores, de forma geral, utilizam diversos meios para comunicar a seus pares suas descobertas, isto é, os resultados de suas investigações científicas na tentativa de comprovar a confiabilidade de suas ideias.”

Em seu artigo, Cristovão (1979) explica que a investigação científica passa por diversas etapas e, em todas elas, o cientista entra em contato com diferentes tipos de sistemas de comunicação. De acordo com Meadows (1999), geralmente, estes sistemas podem ser abordados como sistemas de comunicação formal e sistemas de comunicação informal, conforme mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Sistema de comunicação científica



FONTE: CRISTÓVÃO, 1979, p. 5.

Cristóvão (1979) esclarece que esta divisão não significa que as partes sejam isoladas.

As relações formam uma espécie de rede na qual fluem cientistas e produtos, interagindo aqui e ali conforme as etapas da pesquisa e as necessidades de troca de informações que estas possam acarretar. Apesar de uma certa rigidez das normas de comportamento dentro da "sociedade científica", o cientista dispõe de liberdade para agir em toda a escala simultaneamente e num fluxo contínuo (CRISTÓVÃO, 1979, p. 4).

Observando o esquema acima constata-se que a comunicação informal é composta por contatos interpessoais, como, por exemplo, telefonemas, mensagens trocadas entre cientistas, visitas inter-institucionais, e reuniões científicas. No sistema de comunicação formal estão incorporadas as fontes primárias e secundárias. Como fontes primárias classificam-se os periódicos e livros, embora, na transição do sistema formal para o super-formal, os livros pudessem ser incluídos neste último. Segundo Cristóvão (1979), livros, neste caso, seriam considerados como uma abordagem do conhecimento já aceito e absorvido pela comunidade científica.

De acordo com Oliveira (1989, p. 1) “os canais informais não geram registros sistematicamente, não são controlados e, portanto, implicam em estudos complexos que exigem do pesquisador metodologias mais específicas e detalhadas.”

Os canais formais, por sua vez, representam a parte visível do sistema de comunicação científica. Ele configura o resultado da atividade científica na sua forma registrada. Essa parte da comunicação científica se apresenta na forma de artigos de periódicos científicos, livros, e outros (OLIVEIRA, 1989).

Le Coadic (1996) aponta algumas diferenças entre os elementos de comunicação formal e informal. Eles diferem-se sobretudo quanto à audiência, armazenamento, atualidade da informação, orientação, redundância e interatividade.

Quadro 1 - Diferenças entre os elementos formais e informais

Elemento formal	Elemento informal
Pública (audiência potencial importante)	Privada (audiência restrita)
Informação armazenada de forma permanente, recuperável	Informação em geral não armazenada, irrecuperável
Informação relativamente velha	Informação recente
Informação comprovada	Informação não comprovada
Disseminação uniforme	Direção do fluxo escolhida pelo produtor
Redundância moderada	Redundância às vezes muito importante
Ausência de interação direta	Interação direta

FONTE: LE COADIC, 1996, p. 34.

De acordo com Velho (1997) alguns tipos de publicação prevalecem sobre outros. Em muitas áreas, por exemplo, os periódicos sobrepõem em relação aos livros. Outras diferenças também podem ocorrer em função da escolha do idioma da publicação. Segundo a autora, os pesquisadores das ciências exatas e naturais publicam em maior número em línguas e veículos estrangeiros do que os das ciências humanas e sociais.

Silva (2004), baseando-se em Velho (1997), elaborou um quadro levantando algumas diferenças entre as publicações originadas das ciências exatas e naturais e das ciências sociais e humanas, conforme a seguir.

Quadro 2 - Comparação entre a produção científica típica das Ciências Humanas e das Ciências Naturais

Ciências Humanas e Sociais	Ciências Naturais e Exatas
Livros e teses	Artigos científicos
Objeto de estudo emprega vários sistemas simbólicos	Esquema conceitual com um tipo de comunicação dinâmico e conciso
Necessidade de complementação com outras formas de apresentação textual extensas	Linguagem elaborada através de textos cifrados, mais breves
Frequentemente dirigidos a uma audiência externa, além da acadêmica	Apresentação dos resultados através de formas e linguagem codificada, com redução do tamanho do texto
Divulgação quase que exclusivamente em português	Publicação em periódicos internacionais indexados
Veículos de divulgação nacionais	Preferência pelo idioma inglês
Autoria individual ou nível baixo de co-autoria	Autoria múltipla, ou alto nível de co-autoria
Produto final com caráter individual e ensaístico	Pesquisadores das áreas básicas divulgam seus resultados através de artigos, e na área da tecnológica “escondem” seus resultados, relatando-os na forma de patentes e relatório de pesquisa
Nível de desacordo e conflitos sobre a pesquisa mais alto, colaboração sem vantagem	

FONTE: VELHO, 1997a, 1997b, adaptado por SILVA, 2004, p. 37.

De acordo com Silva (2004), a comparação meramente quantitativa entre as áreas do conhecimento pode ser perigosa. De modo geral, as ciências naturais e exatas possuem maiores quantidades absolutas de publicações. No entanto, deve-se compreender que os trabalhos científicos das áreas de humanas e sociais são de outra natureza. Segundo a autora, os trabalhos dessa área exigem uma análise mais profunda, não cabendo, na maioria das vezes, um texto cifrado e breve. Por esta razão, os textos das áreas de humanas e sociais são livros e teses, por conter um estudo mais aprofundado do ponto de vista científico.

De maneira geral, a grande maioria da produção científica é veiculada, principalmente, em periódicos científicos. Os artigos publicados em periódicos científicos são a forma mais comum de disseminação dos resultados das pesquisas em grande parte das áreas do conhecimento. A motivação ocorre, muitas vezes, em decorrência da possibilidade de reconhecimento que os periódicos possam trazer.

Assim, embora se reconheça o valor dos diferentes canais de publicação, esta pesquisa irá deter-se ao estudo dos canais formais de comunicação científica nos quais os pesquisadores do PGGENÉTICA/UFMG têm predileção em publicar seus resultados.

Como já explicado, existem diferentes tipos de canais formais, tais como os artigos publicados em periódicos científicos, livros e trabalhos apresentados em eventos científicos. Serão apresentados, a seguir, os canais analisados nesta pesquisa. Primeiramente, será apresentado o periódico científico e seus aspectos formais. Logo após, será falado sobre os documentos originados em eventos científicos e, por fim, os livros.

2.2.1 Periódico científico

Historicamente, os rudimentos de periódicos científicos surgiram no ano de 1665. Segundo Houghton (1975) e Meadows (1999), O *Journal des Sçavans* é geralmente citado como o primeiro periódico. A partir de cinco de janeiro daquele ano, o periódico, que tempos depois viria a se chamar *Journal des Savants*, começou a ser publicado em Paris, semanalmente. Ele foi o primeiro a fornecer informações regulares sobre a ciência, disseminando relatos de experimentos e observações em física, química, anatomia e meteorologia. Segundo Meadows (1999), este periódico realizava inúmeras atividades, como a apresentação de resumo dos livros que estavam sendo publicados sobre um dos ramos da ciência; o registro das decisões legais e teológicas; a descrição de progressos científicos e técnicos e até apresentava o necrológico de cientistas famosos. Dessa forma, o autor o considera como precursor do periódico moderno de humanidades.

Em 30 de março do mesmo ano, ou seja, em 1665, o *Journal des Sçavans* teve sua publicação suspensa temporariamente pelas autoridades francesas, por publicar material ofensivo à Inquisição. Em 1666, volta a ser publicado. Durante a Revolução Francesa, a revista foi interrompida novamente, retornando as suas atividades em 1816 e continuando até os dias de hoje (STUMPF, 1996).

Em março de 1665, o *Philosophical Transactions* começou a ser publicado em virtude da criação da *Royal Society*. Conforme ressalta Biojone (2001), a *Royal Society* não foi a primeira sociedade científica, mas foi a que mais se destacou pelo seu importante papel na questão da comunicação científica. Desde 1430, já existiam seis academias de ciência na Itália, sendo que, dessas, três tinham objetivos múltiplos e outras três objetivos científicos.

Os fundadores da *Royal Society* foram inspirados nos estudos de Francis Bacon, que sugeria que uma instituição de pesquisa deveria dar prioridade a coleta e a análise de informações importantes. Por conta disso, a Sociedade sempre mostrou interesse pela comunicação. Tanto é que ela mantinha contato com correspondentes de outras cidades que comunicavam à entidade os seus progressos por carta (MEADOWS, 1999).

Com o tempo, percebeu-se que este método de comunicação estava se tornando em um ônus para a *Royal Society*, uma vez que a quantidade de cartas atingia um número elevado. Quando as cartas circulavam dentro de um grupo pequeno de indivíduos, era possível que estas fossem escritas repetidas vezes. No entanto, se as cartas fossem destinadas a um grupo maior, tornava-se mais fácil imprimir a carta do que escrevê-la.

Com o número considerável de cartas para administrar, houve a necessidade de meios de comunicação mais rápidos e que assegurassem mais formalidade aos comunicados entre os grupos de intelectuais que buscavam o reconhecimento das suas atividades. A solução mais próxima de resolver este problema seria uma publicação impressa, com os comunicados mais importantes (MEADOWS, 1999).

Desta forma, tanto a correspondência, quanto o livro, com a evolução das descobertas e modificações nas relações entre os intelectuais da época que se colocavam responsáveis por criar novos conhecimentos se mostraram inadequados. Assim houve necessidade de divulgar parte das informações com mais agilidade, no sentido de atingir um maior número de indivíduos interessados.

Diante dessas preocupações foi que surgiu, também em 1665, a ideia da criação do que seria o protótipo de periódico científico dos dias atuais, pelo secretário da Sociedade Henry Oldenburg. Ele era responsável por organizar as informações coletadas por meio de correspondências e divulgar aos membros da instituição. Ao se deparar com uma cópia do *Journal des Sçavants*, ele leu para os membros parte da publicação e estes discutiram a possibilidade de fazer algo semelhante. Entretanto, eles excluíam temas de natureza política ou teológica e focariam seus interesses em estudos experimentais.

Sendo assim, ficou decidido que a periodicidade seria mensal, caso houvesse materiais suficientes para serem publicados. E que o periódico passaria por uma apreciação pelos membros e deveria ser aprovado pelo Conselho da Sociedade antes de ser publicado. Devido ao seu formato diferente do *Journal des Sçavants*, na opinião de Meadows (1999) e Stumpf (1996) o *Philosophical Transactions* é considerado o precursor do periódico científico.

Na visão de Meadows (1999), a diferença entre os dois periódicos está no cerne de cada um. O primeiro buscava divulgar informações sobre a Europa, catalogar e resumir livros, sendo seu foco um pouco distante das experiências científicas. O segundo periódico limitava-se em publicar os comunicados que fossem fruto de experimentos, especificamente na área de física, química e anatomia.

Ainda de acordo com Meadows (1999), diversas foram as motivações que levaram à criação das revistas, dentre elas a expectativa de lucro dos editores e a socialização do conhecimento para promover novas descobertas. Entretanto, o motivo principal, segundo o autor, encontra-se na necessidade de comunicação, do modo mais eficiente possível, com uma clientela que crescia rapidamente interessada em novas realizações.

Segundo Nascimento (2011), o surgimento do periódico científico demarca o início de uma nova forma do fazer Ciência. A disseminação dos resultados de pesquisa de modo mais abrangente e rápido, representou um ganho significativo para os pesquisadores. A comunicação formal, via periódico científico, tornaria-se mais precisa e econômica.

Atualmente, o periódico científico tem sido objeto de muitos estudos, em função do papel que ele representa na construção do conhecimento científico. Do ponto de vista de Biojone (2001, p. 16) “o periódico científico é, indiscutivelmente, o meio mais utilizado para a publicação dos resultados de pesquisa em todas as áreas do conhecimento.”

Segundo Merton (1979), os periódicos científicos cumprem a importante missão de estabelecimento de prioridade da descoberta científica. Mueller (1999) e Miranda (1998) atribuem quatro funções ao periódico científico:

- 1) estabelecimento da ciência;
- 2) canal de comunicação entre os cientistas e de divulgação mais ampla da ciência;
- 3) arquivo ou memória científica;
- 4) registro da autoria da descoberta científica.

No que tange a preservação da memória e arquivo das descobertas científicas, Biojone (2001) destaca que “os periódicos passam a ser um meio de preservação e documentação do conhecimento científico, favorecendo a leitura e as citações dos artigos por outros pesquisadores em qualquer época” (BIOJONE, 2001, p. 27).

Ziman (1979) afirma que o periódico científico cumpre funções que permitem ascensão do cientista para efeito de promoção, reconhecimento e conquista de “poder” em seu meio. Sob este prisma, o periódico pode ser visto como um espaço de conflitos de interesses, em que diversos grupos disputam chances de comunicar seus pensamentos. Muitas vezes, fica implícito a intenção de manutenção de *status*

e poder no desempenho de cargos em instituições públicas ou privadas (ALVARENGA, 2003).

De acordo com Mueller (1999) os periódicos podem ser usados como indicadores do desenvolvimento científico de um país ou de uma região. Podem também ser usados como instrumentos para medir o estágio do desenvolvimento de uma área do saber, ou, ainda, para medir um desempenho de um pesquisador individualmente ou de uma instituição de pesquisa.

Em termos de medidas de desempenho, Pinheiro, Brascher e Burnier (2005, p. 4) destacam que uma das funções dos periódicos científicos que é “é servir de fonte de informação e material de pesquisa, uma vez que, a partir de bases de dados, podem ser realizados estudos de bibliometria e informetria [...], além de fornecer indicadores de Ciência e Tecnologia.”

Dessa forma, Silva (2004) salienta que os periódicos representam o principal suporte dos resultados da pesquisa e podem ser empregados para a avaliação da própria pesquisa e dos pesquisadores. Os artigos publicados são utilizados como indicadores da performance acadêmica dos cientistas e são adotados pelas instituições como um dos principais critérios para promoções.

De acordo com Meadows (1999, p. 85) “em termos de comunicação, as duas mais importantes características do pesquisador são a quantidade de informações que comunica e sua qualidade.” O autor ainda completa que em se tratando de pesquisadores acadêmicos, “é o número de artigos de periódicos que publicam que lhes conferem visibilidade e reconhecimento” (MEADOWS, 1999, p. 85).

No que se refere a qualidade, Silva (2004) afirma que ela pode ser conferida de acordo com os seguintes critérios: regularidade na publicação; normalização técnica dos artigos e da revista como um todo; composição e atuação do corpo editorial e dos *referees*, ou pareceristas; e o grau de originalidade e novidade dos trabalhos publicados.

Estes critérios elencados pela autora permitem que um periódico científico seja considerado como tal, não seja confundido com outras publicações. É um procedimento básico que pode ser constituído a partir de uma forte política editorial. Assim, como o conhecimento científico, que passa por “uma fase de análises críticas e de provas, realizadas por outros indivíduos” (ZIMAN, 1979, p. 24), o artigo de periódico tem seu método específico para que seja aceito e publicado.

2.2.1.1 Aspectos formais de um periódico científico

Como nesta pesquisa serão analisados os periódicos científicos e, conseqüentemente, a parte estrutural dos artigos, é importante deixar bem claro no trabalho algumas informações como, o que vem a ser estes dois elementos.

Em relação aos periódicos científicos, Souza, Vidotti e Foresti (2004) alegam que estudá-los é uma tarefa complexa, a começar pela própria definição do que seja periódico científico e de que forma ele deva ser chamado. No intuito de aclarar a questão, segue alguns conceitos.

Oriunda do latim *periodus*, a palavra periódico em si, pode ser definida como o espaço de tempo ou algo que se reproduz em intervalos de tempos iguais (CAMPOS, 1980). Levando em conta esta característica de regularidade de tempo, considera-se como periódico científico todas ou quaisquer tipos de publicação editados em números ou fascículos independentes, não importando o seu suporte físico (impresso, eletrônico, *on-line*). O importante é que tenha um encadeamento sequencial e cronológico, sendo publicados, preferencialmente, em intervalos regulares, por tempo indeterminado, atendendo às normalizações básicas de controle bibliográfico (FACHIN, 2002).

Semelhante a definição de Fachin, a norma NBR 6023/2002 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) compreende como publicações periódicas, incluindo o periódico científico, os documentos editados em intervalos prefixados, por tempo indeterminado sob a responsabilidade de um editor e/ou Comissão

Editorial, que podem tratar de assuntos diversos segundo um plano pré-definido (ABNT, 2002).

Meadows (1999), em sua obra “Comunicação científica”, apresenta outras nomenclaturas para este tipo de publicação. Para o autor, os diversos nomes como revista, periódico, magazine e publicação seriada, geralmente confundem e deixam dúvidas na sua utilização. Diante dessa variedade de nomes, o autor adota a palavra revista (*Journal*, em inglês), que é empregada como uma forma abreviada de referir-se a uma reunião de artigos científicos escritos por diferentes autores. Configura-se, dessa forma, como “uma coletânea de artigos científicos escritos por diferentes autores. O conjunto desses artigos são reunidos a intervalos, impressos, encadernados e distribuídos sob um título único” (MEADOWS, 1999, p. 7).

Com o passar do tempo e o desenvolvimento da revista (*Journal*) fez com que houvesse alteração no significado original desta palavra, que seria algo parecido com um jornal (*newspaper*, em inglês). Porém, na metade do século XVII ela passa a ser utilizada para denotar uma publicação periódica que contivesse uma série de artigos. Nos séculos seguintes, assume o significado de uma publicação séria que contém ideias originais (MEADOWS, 1999).

A literatura brasileira também apresenta uma multiplicidade de termos como: publicações periódicas, periódicos, publicações seriadas e revistas, que podem ser utilizados como sinônimos ou como gênero e espécie. Neste sentido, publicações seriadas são uma categoria maior e mais abrangente, que pode ser definida como "publicações editadas em partes sucessivas, com indicações numéricas ou cronológicas, destinadas a serem continuadas indefinidamente [...] incluem, como espécie, periódicos, jornais, anuários, anais de sociedades científicas" (STUMPF, 2001, p.1).

Os periódicos constituem uma das categorias das publicações seriadas, com as seguintes características: serem feitas em partes ou fascículos, numeradas progressiva ou cronologicamente, reunidas sob um título comum, editadas em intervalos regulares, com a intenção de continuidade infinita, formadas por contribuições, na forma de artigos assinados, sob a direção de um editor, com um

plano definido que indica a necessidade de um planejamento prévio (STUMPF, 2001, p.1).

Podem ser divididos em dois grandes grupos: os *magazines* (revistas, em português), destinados aos leitores não especializados e os *journals* (revistas científicas ou periódicos científicos, em português), dedicados aos leitores especialistas em determinadas áreas. (STUMPF, 2001).

De acordo com Medeiros (2000) o conteúdo do artigo científico pode variar, mas, normalmente, apresenta o resultado de estudos e pesquisas e é composto, em sua maior parte, por artigos originais. A estrutura do artigo também pode variar de acordo com a área de estudo.

Meadows (1999) considera que um artigo, de um modo geral, possui título; nome do autor, endereço e local de suas atividades; data de recebimento pela revista; data de aceitação do texto revisado para publicação; resumo geralmente em dois ou mais idiomas; introdução; metodologia; resultados; conclusão; referências citadas no texto.

A inclusão de palavras-chave nos artigos surgiu por influência do sistema de indexação baseado em unitermos¹. Em 1960, o *Style Manual for Biological Journals*, do American Institute of Biological Sciences, já solicitava aos autores de artigos que selecionassem de cinco a oito palavras que fossem essenciais para a indexação de seu artigo e as colocassem depois do resumo (CONFERENCE ..., 1960).

2.2.2 Documentos gerados em eventos científicos

Os eventos científicos podem ser considerados como uma possibilidade de contatos pessoais entre pesquisadores, pois, tem o poder de reunir, em um único local, um número expressivo de membros de uma comunidade científica ou área do saber

¹ Processo pelo qual os documentos são representados por termos simples extraídos do seu próprio conteúdo (TERMINOLOGIA..., s. d.)

(CAMPELLO, 2000). De acordo com Mello (1996), os eventos científicos são considerados meios altamente eficientes de comunicação oral do conhecimento.

Esses eventos acontecem em todos os ramos do conhecimento e é uma forma de comunicação que desperta o interesse de muitos cientistas e pesquisadores. Mesmo com o advento da tecnologia, que permite uma comunicação mais rápida de baixo custo, os encontros presenciais ainda ocorrem com muita frequência (CAMPELLO, 2000).

Além do evento em si, o comunicado de pesquisa representa uma oportunidade para que o pesquisador possa ver seu estudo avaliado pelos pares de forma mais abrangente e simultânea. A apresentação oral do trabalho tem a vantagem de possibilitar que críticas e sugestões sejam feitas na hora, além de possibilitar que pesquisador receba diferentes pontos de vista, que poderão enriquecer sua pesquisa. Segundo Campello (2000), esta é uma das maiores motivações para o comparecimento dos pesquisadores e cientistas aos eventos.

Para Garvey (1979) os eventos científicos representam uma das maiores fontes de divulgação de informação de dados originais e atuais. No entanto, Meadows (1974) alega que é pouco provável que todos os participantes possam adquirir novas informações por meio dos trabalhos apresentados. De acordo com este autor, muitos pesquisadores conseguem ter acesso ao conteúdo das apresentações antes mesmo da realização dos eventos.

Existem vários tipos de eventos científicos, cuja denominação varia em função de sua abrangência e de seus objetivos. Campello (2000) elenca em seu estudo intitulado “Encontros científicos” os diversos tipos de eventos, a saber:

- Congresso: é um evento de grandes proporções, de âmbito nacional ou internacional, que dura normalmente uma semana e reúne participantes de uma comunidade científica ou profissional ampla. As atividades que compõem o congresso são as mais variadas e incluem conferências, palestras, painéis, mesas redondas, dentre outras.

- Simpósios, jornadas, seminários, colóquios, fóruns, reuniões e encontros: possuem um campo de atuação menor que o do congresso, tanto em termos de duração, quanto em número de participantes, e envolvem ramos de conhecimentos mais especializados.

Toda essa tipologia de eventos geram documentos que podem aparecer durante ou após o encontro e sua natureza varia de acordo com cada área do conhecimento. De acordo com Campello (2000), os documentos são publicados comumente na forma de anais, reunindo o conjunto dos trabalhos apresentados e, às vezes, incluem as palestras e conferências que ocorreram durante o evento.

Os anais podem manifestar-se numa variedade de formas e podem ser publicados pela própria instituição organizadora ou por editoras comerciais. Quando a entidade organizadora é responsável por alguma publicação periódica, ela pode inserir, em um fascículo normal ou em um suplemento especial da revista, os anais do evento (CAMPELLO, 2000).

Em algumas áreas do conhecimento, os trabalhos apresentados em encontros científicos têm sido considerados como uma forma intermediária de documento. Eles ficam entre os estágios mais informais do processo de comunicação científica e a formalização final, que, na maioria dos casos, culmina no artigo de periódico. Entretanto, em outras áreas, os anais são a única forma de disseminação de trabalhos (CAMPELLO, 2000, p. 66).

Os anais podem conter resumos ou trabalhos completos, dependendo de cada área do conhecimento. Mello (1996) realizou uma pesquisa cujo objetivo era proporcionar uma visão da importância dos documentos originados em encontros científicos como meio de disseminação de informação. Para tanto, ela escolheu duas áreas para cumprir seu intento, que foi a medicina veterinária e a biblioteconomia/ciência da informação. A pesquisadora chegou à conclusão de que, na área de medicina veterinária brasileira, a prática mais comum é a publicação de resumos, e na biblioteconomia/ciência da informação é a de trabalhos completos.

Enquanto na veterinária os anais representam um tipo de documento preliminar ou intermediário, na ciência da Informação ele é visto como documento permanente. Sendo assim, a natureza do material, se é provisório ou permanente, acaba variando de área para área (MELO, 1996).

Campello (2000) destaca a forma pela qual os trabalhos submetidos são selecionados. Na seleção dos anais deve ser considerado os seguintes aspectos:

- a comissão avaliadora deve ser composta por pessoas de reconhecida competência na área, oriundas de instituições diversas;
- a revisão deve ser feita sem que o revisor conheça a identidade do autor;
- as críticas devem ser feitas por escrito e os autores que não tiverem seus trabalhos aceitos devem conhecer as razões da recusa.

2.2.3 Livro

Embora, nos últimos anos, seja menos prestigiado que o periódico, o livro ainda representa um papel importante na ciência e na disseminação do conhecimento. Movido por pressões em busca de maior agilidade no processo de comunicação científica, o livro começou a declinar no século XIX (MEADOWS, 1974).

A publicação de um livro demanda muito tempo na preparação e publicação e isto pode comprometer a disseminação dos resultados de pesquisa em tempo hábil. No entanto, algumas áreas do conhecimento consideram o livro como principal canal de comunicação na ciência, conforme ocorre, por exemplo, em algumas subáreas das ciências sociais (MELO, 1996).

Nas ciências *hard*, como física e química, o canal de comunicação habitual é o periódico científico. Os livros nestas áreas são, em sua maioria, textos didáticos sem maior contribuição para o conhecimento existente (CASTRO, 1985).

2.3 Instrumentos de medição

De acordo com Holbrook (1992), a ciência apresenta dimensões que podem ser medidas por indicadores, dos quais se esperam obter informações relevantes sobre o desenvolvimento científico de um país. A obtenção desses indicadores ocorre pela medição da produção científica de um determinado saber, de uma instituição ou de um país.

Na opinião de Oliveira, Doréa e Domene (1992) a análise da produção científica deve ser um dos elementos principais para o estabelecimento de uma política nacional de ensino e pesquisa.

Moura, Mattos e Silva (2002) consideram a produção científica como um “vetor importante para a consolidação do conhecimento nas áreas do saber” (MOURA; MATTOS; SILVA, 2002, p. 34). Visto assim, a universidade tem maior destaque por ser um *locus* por excelência da produção, advinda de pesquisas nos vários campos do conhecimento.

Castro (1985) afirma que a produção científica é algo tangível e, como tal, pode ser medida e contada. Segundo o autor, as instituições de pesquisa e os pesquisadores são julgados pelo conseguem apresentar por escrito. Assim, examinar o número de publicações de determinada área, instituição ou pesquisador é medir a produção científica.

A medição da produção científica, propriamente dita, acontece em diferentes contextos e são diferentes os critérios e instrumentos de análise, dentre os quais se encontram a Bibliometria, a Cientometria, a Informetria e a Webometria. São instrumentos ou métodos que, apesar de possuírem funções semelhantes, muitas vezes, são destinados a fins diversos.

Para esta pesquisa, optou-se por aprofundar melhor os preceitos da Bibliometria e da Cientometria, uma vez que estes instrumentos é que serão utilizados, efetivamente, para atingir o objetivo proposto. No entanto, vale elucidar de forma

breve algumas noções do que vem a ser a Informetria e a Webometria para demonstrar que sua aplicação se adequa melhor a outros tipos de trabalho.

A Informetria tem como objeto de estudo os aspectos quantitativos da informação em qualquer formato, não se restringindo aos registros bibliográficos, referente a qualquer grupo social e não somente aos cientistas, conforme ocorre na Cientometria. Seus estudos de avaliação da informação se expandem aos limites da Bibliometria e Cientometria (VANTI, 2002).

Nesse sentido, a Informetria distingue-se claramente da Cientometria e Bibliometria no que se refere ao universo de objetos e sujeitos estudados. Este instrumento não se limita apenas à informação registrada e as elites intelectuais. Ele pode se estender aos processos de comunicação informal, como a linguagem falada e a grupos sociais desfavorecidos, por exemplo (TAGUE-SUTCKIFFE, 1992).

De acordo com Wolfram (1992), a Informetria pode ser útil na administração de coleções em bibliotecas, no desenvolvimento de políticas científicas para a tomada de decisões em relação ao desenho e manutenção de sistemas de recuperação da informação.

A Webometria consiste na aplicação de métodos informétricos à World Wide Web. Uma das medições utilizadas no campo da Webometria, encontra-se aquela que diz respeito à frequência de distribuição de páginas no cyberspaço. Esta medição analisa comparativamente a presença de diversos países na rede, as proporções de páginas pessoais, comerciais e institucionais. (VANTI, 2002). Classificações importantes também podem ser auferidas a partir do tipo de páginas, possibilitando medir o peso de setores público e privado na rede, facilitado pelos nomes de domínios “.edu” e “.com” (ALMIND; INGWERSEN, 1997).

Segundo os autores acima citados, a Webometria permite realizar classificações mais exaustivas, como: *home pages* pessoais, *home pages* institucionais ou organizacionais, *home pages ad hoc* ou sobre uma matéria definida, páginas que apontam documentos, ou seja, aquelas cuja principal função é tornar disponível uma série de *hyperlinks*.

Os instrumentos mais característicos para a realização de estudo webométrico são os motores de busca, que permitem trabalhar com grandes volumes de informação. Os elementos a serem considerados neste tipo de estudo são a URL (*Uniform Resource Locators*), o título, as palavras-chave, o tipo de *home page*, o domínio, o tamanho e o número de links (SMITH, 1999).

E, por fim, um outro tema que pode ser explorado pela webometria é o que se refere a análise de citações entre páginas, conhecidas como *links*, *hyperlinks* ou *weblinks*. Há um número crescente de estudos que contabilizam *links* e *sites* buscando identificar quais dentre estes últimos são mais citados (VANTI, 2002).

2.3.1 Bibliometria

A Bibliometria é uma junção do grego *biblion* (livro) com os termos em latim *metricus* e em grego *metrikos* (medição, mensuração) e busca, através de métodos quantificáveis, descrever o perfil de produção do conhecimento registrado (BUFREM; PRATES, 2005). Ela se configura como “um meio de situar a produção de um país em relação ao mundo, uma instituição em relação ao seu país e, até mesmo, cientistas em relação às suas próprias comunidades” (MACIAS-CHAPULA, 1998, p. 135).

De acordo com Tague-Sutcliffe, (1998), a Bibliometria tem a função de desenvolver padrões e modelos matemáticos para medir os processos de estudo dos aspectos quantitativos da produção, disseminação e uso da informação registrada. O resultado de tais processos servirão para elaborar previsões e apoiar nas tomadas de decisões.

Conforme conta Fonseca (1986), o termo Bibliometria foi mencionado pela primeira vez, como “*bibliometrie*”, pelo autor belga Paul Otlet em 1934, na sua obra “*Traité de documentacion*”. Quando mencionou o termo, Otlet estava empenhado em consolidar uma disciplina científica denominada Bibliologia. Tal disciplina era uma

ciência geral que compreendia o conjunto sistemático dos dados relativos à produção, conservação, circulação e uso dos escritos e dos documentos de toda espécie. A Bibliometria, então, seria considerada pelo o citado autor uma parte da Bibliologia que teria como foco de estudo a medida ou quantificação aplicada aos livros (ALVARADO, 2007a).

Entretanto, a referida palavra ganhou popularidade apenas em 1969, após a publicação do artigo de Alan Pritchard, sob o título “Bibliografia estatística ou Bibliometria?” (VANTI, 2002). O conceito, então, ficou definido como a aplicação da matemática e de métodos estatísticos aos artigos científicos e aos outros meios de comunicação (POLANCO, 1995 *apud* MUGNAINI; CARVALHO; CAMPANATTI-OSTIZ, 2006).

Alvarado (2007a) e Boustany (1997) salientam que o estudo dos métodos estatísticos e matemáticos para medir e mapear informações a partir de documentos científicos já ocorria muito antes do termo ser mencionado por Otlet e se popularizado por Pritchard. Boustany relata que em 1823 já havia estudos com o objetivo de pesquisar a produção universal de livros no período compreendido entre a metade do século XV e início do século XIX.

De acordo com Alvarado (2007a), a Bibliometria faz parte do ramo das *metrias* e estas estavam acontecendo em outras áreas do conhecimento muito antes de 1969, como, por exemplo na biologia (biometria), nas ciências sociais (sociometria), na antropologia (antropometria). Para o autor, é natural pensar que essas influências também chegariam a Ciência da Informação.

Em sua tese, intitulada “A lei de Lotka e a produtividade dos autores”, Alvarado (2007a) fez um minucioso estudo histórico sobre o desenvolvimento da Bibliometria desde quando ela ainda era apenas uma prática entre alguns estudiosos sem um nome definido, até ser “batizada” por Pritchard. O autor quis comprovar que a prática da bibliometria estava, em suas palavras, “fervilhando” muito antes do termo ganhar notoriedade.

No que concerne a análise da produtividade de pesquisadores, eixo central da sua pesquisa, Alvarado (2007a) reuniu estudos que tiveram início em 1922, como mostrado a seguir:

- Em 1922, Desden estudou a publicação de 278 autores que produziram, conjuntamente, 1102 artigos, entre 1879 e 1922, na Sociedade Americana de Matemáticas, seção Chicago. O autor observou que a metade dos autores publicavam apenas um artigo e que havia um grupo de dez autores que contribuíram com 30% das publicações;
- Em 1926, Lotka estudou a produtividade de autores na área de Química e Física, fundando as bases de um modelo que mais tarde levaria seu nome, a “Lei de Lotka”;
- Em 1938, Dufrenoy examinou o padrão de publicação de biólogos tomando seus dados de dois periódicos especializados;
- Em 1942, Hersh usou uma bibliografia exaustiva sobre a genética da drosófila, editada em 1938, para analisar o número de artigos publicados desde 1910 até 1939 e o número dos autores que os publicaram;
- Em 1944, Williams replicou a pesquisa de Dufrenoy e complementou com outras duas produtividades sobre micologia. Seus resultados foram bastante semelhantes aos de Dufrenoy;
- Em 1953, Leavens pesquisou a produtividade dos economistas, constatando que os dados eram muito parecidos aos da curva de Pareto².

Além desses pesquisadores acima listados, na década de 60, do século passado, havia muitos outros que estavam estudando a produtividade dos autores sem ainda reconhecer essa prática como Bibliometria. Segundo Alvarado (2007a), relacionar detalhadamente todos os pesquisadores seria uma tarefa muito longa. Mesmo assim, ele mencionou alguns pesquisadores como Simon (1954, 1955), Denis (1954,1955), Shockley (1957), Platz e Blakelock (1960), Kendall (1961), Platz (1965), Mantell (1966), Stoddart (1967) e Zener (1967).

² A curva de Pareto é baseada no princípio de que, para várias situações, 80% das consequências vem de 20% das causas. Em termos de produtividade científica isto quer dizer que 20% dos autores são responsáveis por 80% das publicações.

Na América Latina, Alvarado (2007a) afirma que o termo Bibliometria ocorreu, pela primeira vez em 1952. Conforme o autor, Buonocuore elaborou um Vocabulário Bibliográfico e nele se encontrava a definição do termo Bibliometria como a técnica que tem por objetivo calcular a medida dos livros segundo seu formato, tipo de letra, quantidade de palavra e peso do papel.

Além de discutir os conceitos e determinar os precursores e os criadores da Bibliometria, é importante, e quase obrigatório, mencionar o nome de três pesquisadores de grande destaque e de suas respectivas leis: Alfred Lotka, Samuel Bradford e George Kingsley Zipf.

Alfred Lotka ao estudar, em 1926, a produtividade de autores na área de Química e Física, reuniu bases para o modelo estatístico, que ficou conhecida como a Lei do Quadrado Inverso. Ela é constituída a partir de um estudo sobre a produtividade dos autores, mediante modelo de distribuição tamanho X frequência aplicável a um conjunto de documentos. Mais tarde, o modelo levou o nome do pesquisador e hoje é conhecido como a Lei de Lotka (ALVARADO, 2007b).

A Lei de Bradford, em 1934, levou este nome em homenagem ao seu formulador e teve sua origem na análise da literatura sobre Geologia e Lubrificação. Bradford, observou que existe uma alta concentração de artigos num pequeno número de periódicos. Havia um núcleo de periódicos que se dedicavam a um determinado assunto, os periódicos de fronteira e os periódicos de dispersão. A Lei de Bradford é conhecida também como Lei da Dispersão, por tratar-se da dispersão dos autores em diferentes publicações periódicas (ALVARADO, 2007b).

Por seu turno, George Kingsley Zipf, que também foi homenageado com a Lei de Zipf no ou Lei do Mínimo Esforço, no ano de 1935, estudou a frequência da ocorrência de palavras num determinado texto (SANTOS; KOBASHI, 2009). Ele observou que a “longitude de uma palavra, longe de ser um assunto randômico, estava relacionada à frequência de seu uso, de tal modo que, quanto maior é a frequência [de uso] menor é a longitude da palavra” (ZIPF, 1935 *apud* ALVARADO, 2007b., p. 196).

Derek de Solla Price também foi um estudioso sensível em relação à produtividade dos autores e formulou uma lei que parte do princípio de que todo ramo do saber possui uma elite. Este preceito foi nomeado como Lei do Elitismo. Segundo esta lei, a raiz quadrada do número total de pesquisadores de uma área do conhecimento é responsável pela produção de metade de todas as publicações (ALVARADO, 2009, p. 70).

No Brasil, a introdução dos termos referentes à medição do conhecimento ocorreu na década de 70, por ocasião da criação do Curso de Pós-Graduação em Ciência da Informação pelo então Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação (IBBD), atualmente Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). Segundo Alvarado (1984) a influência da Bibliometria no Brasil se deve, principalmente, ao estímulo da disciplina "Processamento de Dados na Documentação" ministrada pelo Professor Tefko Saracevic.

A partir deste período, observa-se uma vasta gama de trabalhos destinado a examinar e medir o comportamento das publicações científicas, dos autores, das tendências de uma área da ciência, dentre outros fatores relacionados a este ambiente. Era um momento também de proliferação da literatura científica e de um crescimento do número de cientistas, em decorrência do aumento da criação e oferta dos cursos de pós-graduação no país.

A Bibliometria, que começou com o foco na medida de livros (quantidade de edições e exemplares, quantidade de palavras contidas nos livros, espaço ocupado pelos livros nas bibliotecas, estatísticas relativas à indústria do livro), atualmente, está aberta para outras possibilidades de análise da produção científica. Conforme destaca Solla Price

[...] parece clara a importância de se dispor de uma distribuição que nos informe sobre o número de autores, trabalhos, países ou revista que existem em cada categoria de produtividade, utilidade ou o que mais desejamos saber (SOLLA PRICE, 1976, p. 39).

Os estudos bibliométricos surgiram em um contexto de crescimento de cientistas e de preocupações com a recuperação de imensos acervos, fazendo nascer novas

ferramentas derivadas da Bibliometria, como a Cientometria. Um de seus principais pensadores, Derek de Solla Price, valeu-se das propostas das leis de Lotka, Bradford e Zipf para formular as leis Cientométricas a partir de trabalhos científicos. O escopo da Cientometria está em analisar a dinâmica da atividade científica, incluindo tanto os produtos quanto os produtores de ciência (SANTOS; KOBASHI, 2009).

2.3.2 A Cientometria

Vanti (2002) relata que a Cientometria surgiu na antiga União Soviética (URSS) e Europa Oriental e foi empregada especialmente na Hungria. As primeiras definições consideravam a Cientometria como a medição do processo informático; em que o termo informático significava “a disciplina do conhecimento que estuda a estrutura e as propriedades da informação científica e as leis do processo de comunicação” (MIKHAILOV *et al.*, 1984).

O termo Cientometria ganhou destaque tempos depois de sua criação com o início da publicação, em 1977, da Revista *Scientometrics*, editada originalmente na Hungria. Esse fato foi fruto da parceria entre a Editora Elsevier de Amsterdam e a Editora da Academia Húngara de Ciências de Budapeste. Atualmente, a Revista *Scientometrics* é editada na Holanda (VANTI, 2002).

Conceitualmente, a Cientometria configura-se como o estudo dos aspectos quantitativos de uma área científica ou atividade econômica. Pode ser entendida como um segmento da sociologia da ciência, sendo aplicada no desenvolvimento de políticas científicas. Envolve estudos quantitativos das atividades científicas, incluindo as publicações (MACIAS-CHAPULA, 1998).

Sua aplicabilidade consiste em medir os incrementos de produção e produtividade de uma disciplina e/ou de um grupo de pesquisadores de uma área. Assim, é possível delinear o crescimento de um determinado campo científico. Este método de avaliação tem um caráter mais multidisciplinar em relação aos métodos utilizados

que são provenientes tanto das ciências naturais quanto das ciências sociais e comportamentais (STUMPF *et al.*, 2006).

Segundo descreve Vanti (2002), a Cientometria começou a ser área de interesse acadêmico a partir da década de 1980, logo após o *Institut for Scientific Information* (ISI) ter vendido sua base de dados para diferentes instituições, como uma ferramenta auxiliar na elaboração de políticas científicas. Atualmente está sendo largamente utilizada para a medição do conhecimento científico.

Vanti (2002) ainda lembra que o ISI, organização fundada por Eugene Garfield na Filadélfia (EUA), constitui uma importante fonte para este tipo de medida, processando anualmente um número elevado de periódicos que abrangem mais de cem áreas do conhecimento científico.

O quadro 3 apresenta as aplicações da Bibliometria e da Cientometria.

Quadro 3 – Aplicações da Bibliometria e Cientometria

Instrumento de medição	Bibliometria	Cientometria
Objeto de estudo	Livros, documentos, revistas, artigos, autores, usuários	Disciplinas, assuntos, áreas e campos científicos e tecnológicos, patentes, dissertações e teses
Variáveis	Número de empréstimos e citações, frequência de extensão de frases	Fatores que diferenciam as subdisciplinas. Como os cientistas se comunicam
Método	<i>Ranking</i> , frequência, distribuição	Análise de conjunto de correspondência, ocorrência de termos, expressões e palavras-chave
Objetivos	Alocar recursos, pessoas, tempo, dinheiro, etc.	Identificar domínios e interesse. Onde os assuntos estão concentrados. Compreender como e quanto os cientistas se comunicam

FONTE: VANTI, 2002, p. 160.

2.4 Estudos sobre produtividade

Em decorrência da criação do curso de Ciência da Informação no Brasil, na década de 70, do século passado, houve um aumento de pesquisas que versam sobre estudos de produção científica nas mais diferentes áreas do saber. Tais estudos analisam vários aspectos do ambiente científico, como a comunidade em si, os pesquisadores, as instituições e os países.

Num breve levantamento realizado na Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), utilizando o termo de busca “produção científica” foram destacados alguns trabalhos, dentre outros tantos, que servirão de base para a presente pesquisa. O critério de escolha foi por trabalhos que tinham o objetivo de estudar a produtividade de pesquisadores de alguma instituição, programa de pós-graduação, ou algum ramo do conhecimento.

O estudo de Fernanda Schweitzer e Rosângela Schwarz Rodrigues (2013) analisou a comunidade científica dos bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) responsáveis pela produção científica em Educação a Distância no Brasil. As autoras compilaram as informações disponibilizadas pelos pesquisadores em seus currículos na Plataforma Lattes do CNPq. A metodologia passou por três etapas: a) construção do perfil acadêmico dos pesquisadores; b) análise da construção da comunidade científica e c) identificação dos principais canais de disseminação da produção científica. O *corpus* da pesquisa compreendeu os pesquisadores cadastrados na Plataforma Lattes do CNPq, doutores atuantes em universidades públicas (estaduais e federais) e bolsistas de produtividade que possuíam produção científica relacionada com Educação a Distância entre 1998 e 2008. A amostra contou com 86 currículos que atendiam as condições da pesquisa. Por meio dos currículos, as autoras identificaram 783 publicações que estavam relacionadas com o tema “Educação a Distância”. Como resultado da pesquisa, foi constatado que os principais canais de disseminação das publicações da área são os anais de eventos (64%), seguidos de publicações em periódicos (23%).

Mena-Chalco; Digiampietri e Oliveira (2012) tomaram como objeto de pesquisa os Programas de Pós-Graduação em Ciência da Computação brasileiros nos triênios de 2004-2006 e 2007-2009. Os autores identificaram 39 programas de pós-graduação acadêmicos avaliados nos triênio 2004-2006 e 45 programas acadêmicos avaliados no triênio 2007-2009. Para compor o *corpus* da pesquisa, eles levantaram os nomes dos pesquisadores do quadro permanente dos programas, totalizando 753 pessoas. Eles extraíram as informações sobre a produção científica e formação acadêmica na Plataforma Lattes, utilizando o *software scriptlattes*. Como resultado, constataram que a área da ciência da computação publica seus trabalhos preferencialmente em anais de congressos, seguido de artigos de periódicos.

Danuello e Oliveira (2012) analisaram em seu estudo os programas de pós-graduação em Fonoaudiologia no Brasil, apresentando produção dos docentes em relação às tipologias documentais e traçando as redes de colaboração entre os docentes e entre as instituições. Elas levantaram por meio do Portal Capes oito programas de pós-graduação, obtendo-se uma lista com um total de 118 docentes. Os dados referentes as publicações foram extraídos e compilados da Plataforma Lattes, utilizando o *software ScriptLattes*. Elas verificaram que maioria dos cursos localiza-se nas regiões sul e sudeste do país e que nas oito instituições há predominância por publicação em artigos de periódicos, seguido de capítulos de livros e, por último, em livros completos.

Costa e Vanz (2012) estudaram as características de 248 documentos publicados pelos docentes do Departamento de Ciências da Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul entre 2000 e 2008, utilizando os princípios da Bibliometria. Para tanto, elas delinearam perfil de publicação considerando os seguintes indicadores: tipologia dos documentos, assunto, idioma, ano e local de publicação, redes de colaboração, títulos de periódicos e eventos utilizados como canais de comunicação científica. Os resultados indicam uma tendência à pesquisa colaborativa entre os docentes investigados, seus colegas e alunos da faculdade (74,3%). Revelam também que os anais de eventos e periódicos nacionais são os canais mais utilizados pelos professores para comunicação científica. Os resultados foram apresentados textualmente e na forma de gráficos, grafos e tabelas, geradas a partir dos programas *Microsoft Excel* e *UCINET 6 for Windows*.

Chalhub, Benchimol e Guerra (2013) analisaram a produção científica dos pesquisadores de dois Museus vinculados ao Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação, Museu Paraense Emílio Goeldi e Museu de Astronomia e Ciências Afins. O objetivo geral foi analisar a tipologia e a visibilidade das publicações dos pesquisadores com Bolsa Produtividade em Pesquisa vinculados aos dois museus. Foram examinados 458 publicações no período de 2007 a 2011 de 17 pesquisadores. As publicações foram identificadas nos currículos dos pesquisadores veiculados na Plataforma Lattes. Foi verificado que a maioria da produção dos pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi é de artigos. Por sua vez, os pesquisadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins preferem os capítulos de livros, e, em segundo lugar, os artigos para disseminar seus trabalhos.

E, finalmente, Castro, em sua dissertação de mestrado, defendida na Escola de Ciência da Informação da UFMG, no ano de 2009, estudou a produção científica dos pesquisadores/docentes que fazem parte dos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Informação no Brasil. Ele analisou a produção dos pesquisadores veiculadas em periódicos científicos, durante três triênios de avaliação dos programas pela CAPES. A pesquisa buscou identificar os pesquisadores ativos, os artigos oriundos de pesquisas, as temáticas preferenciais de pesquisa dos pesquisadores que integram a Ciência da Informação. A metodologia utilizada incluiu procedimentos quantitativos e qualitativos. A coleta dos dados foi feita em sua maioria nos sites dos programas de pós-graduação, avaliados pela CAPES, na Plataforma *Lattes* do CNPq e nos periódicos consultados. Foram identificados 12 periódicos específicos da Ciência da Informação e dois interdisciplinares. Identificou-se um total de 128 pesquisadores/docentes, que produziram a soma de 376 artigos veiculados em 14 periódicos. Desta mostra foram filtrados 186 artigos divulgados como frutos de pesquisa. As temáticas preferidas foram as seguintes: 8,6% do total, foi Comunicação científica que integra a classe Produção Editorial e Distribuição. Em segundo lugar, com 7,5%, ficaram temáticas incluídas na classe pesquisa em Ciência da Informação.

Os estudos de diferentes contextos acima apresentados mostram que a produção científica está sujeita à determinada área de atuação, ou seja, cada ramo do saber

tem suas particularidades ao disseminar o resultado de suas pesquisas. Nas palavras de Price (1965 citado por HERCULANO; NORBERTO, 2012, s/p), “cada área tem sua própria maquinaria para manejar os processos de publicação e comunicação entre pessoas”. Estes estudos servem para nortear e inspirar pesquisas posteriores em outras áreas, como esta que está sendo realizada, uma vez que as conclusões que chegaram por eles não se adequam a todas as áreas do conhecimento.

Para esta pesquisa, produtividade científica dos pesquisadores/docentes do PGGENÉTICA/UFMG configura-se como matéria fundamental para análises que podem identificar e caracterizar os canais de publicações preferencias; e, por meio dos assuntos abordados nos documentos, observar como são formadas as linhas de pensamento dentro do programa. Feito isso, almeja-se enxergar a real dimensão, mesmo que parcial, das atividades científicas desenvolvidas pelo PGGENÉTICA/UFMG.

A produção científica para a maioria dos sujeitos que atuam na pesquisa representa, não só um volume de documentos, mas um produto final de todo um esforço criativo e de descobertas que podem mudar a vida da sociedade. Uma vez que a produção científica é publicada, é interessante avaliar quais os passos percorridos pelos pesquisadores de cada área científica (BRAGA, 1974).

3 INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa configura-se como descritiva, uma vez que será desenvolvida com base em materiais já elaborados, como os artigos de periódicos, livros, capítulos de livros, resumos e comunicados publicados em eventos científicos.

A abordagem utilizada será quantitativa, com o emprego de técnicas bibliométricas e cientométricas para auxiliar na mensuração da produtividade dos pesquisadores. A utilização de tais técnicas é de grande valia pois são as que melhor auxiliam na “possibilidade de conhecer, pelo estudo das publicações, o desenvolvimento de uma área determinada da ciência, em âmbito geográfico específico, com recortes relativos a temáticas, materiais ou períodos específicos” (BUFREM; PRATES, 2005, p. 13).

Objetivo geral:

Analisar a produção científica dos pesquisadores/docentes do Programa de Pós-Graduação em Genética do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, no período de 2010-2012, que compreende ao último triênio de avaliação da CAPES.

Objetivos específicos:

- Identificar os pesquisadores ativos que compõem o quadro permanente do Programa de Pós-Graduação em Genética da UFMG;
- Caracterizar o perfil dos pesquisadores do PGGENÉTICA: formação, titulação, produtividade;
- Identificar o formato da produção: livro, capítulo de livro, artigo de periódico, documentos originados em eventos científicos;
- Caracterizar os formatos de produção mais utilizados pelos pesquisadores;
- Verificar os idiomas mais frequentes de publicação;
- Verificar as temáticas preferidas pelos pesquisadores.

Para melhor entendimento do escopo da pesquisa, será apresentado algum histórico e informações sobre o Programa de Pós-Graduação em Genética da UFMG.

3.1 Procedimento de coleta de dados

Para analisar a produção científica dos docentes do PGGENÉTICA/UFMG, adotou-se as seguintes estratégias e seus desdobramentos:

- Pesquisa no *site* do PGGENÉTICA/UFMG com o objetivo de buscar informações sobre a estrutura do programa, bem como identificar os docentes que fazem parte do quadro permanente;
- Pesquisa na Plataforma Lattes dos pesquisadores e traçar seus perfis quanto a formação, titulação e produtividade;
- Pesquisa na Plataforma Lattes com o objetivo de identificar os formatos de produção utilizados pelos pesquisadores;
- Caracterização dos formatos de produção mais utilizados pelos pesquisadores;
- Consulta aos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) com o objetivo de traduzir os termos que estão em linguagem natural (feita pelos autores dos documentos) para linguagem controlada (feita pelos sistemas de recuperação da informação);
- Organização e tratamento dos dados coletados por meio de elaboração de gráficos e tabelas utilizando o *MS Excel*.

Para caracterizar o perfil dos pesquisadores no que concerne a sua produtividade foram utilizados, além das informações contidas no Currículo Lattes, os dados referentes aos docentes que possuem bolsas de produtividade concedidas pelo CNPq.

As bolsas de produtividade do CNPq são destinadas aos pesquisadores que se destacam entre seus pares. Assim a produção científica é valorizada segundo os critérios normativos estabelecidos pelos Comitês de Assessoramento (CAs) do CNPq.

A concessão de bolsas varia de acordo com a área científica. De modo geral, há uma priorização da atividade de pesquisa (produção científica) em detrimento das demais. Segundo os documentos de área do CNPq, os critérios para a concessão de bolsas de produtividade levam em consideração os seguintes quesitos:

- a) mérito do projeto;
- b) relevância, originalidade e repercussão da produção científica do candidato;**
- c) formação de recursos humanos em nível pós-graduação;
- d) contribuição científica, tecnológica e de inovação, incluindo patentes;
- e) coordenação ou participação em projetos e/ou redes de pesquisa;
- f) inserção internacional do proponente;
- g) participação como editor científico;
- h) participação em atividades de gestão científica e acadêmica. (CNPq, [201-?], grifo nosso).

Quanto a classificação, os pesquisadores são divididos em duas categorias: Pesquisador 1 e Pesquisador 2. Na categoria um, o pesquisador ainda é enquadrado em quatro níveis (A, B, C ou D). O nível A é reservado ao candidato que tenha mostrado excelência continuada na produção científica e na formação de recursos humanos, e que liderem grupos de pesquisa consolidados (CNPq, [201-?]).

A categoria dois não possui especificação de nível. É avaliada a produtividade do pesquisador, com ênfase nos trabalhos publicados e orientações.

No quesito referente a análise e caracterização da produção científica em si serão utilizados diferentes bancos de dados, como o índice Qualis/CAPES, para a avaliação dos periódicos científicos; Catálogo Coletivo dos Seriados em Ciências da Saúde (SeCS), National Library of Medicine (NLM) Catalog e Catálogo Coletivo Nacional (CCN), para a caracterização dos periódicos; e DeCS, para padronizar as temáticas abordadas pelos docentes. Nos parágrafos seguintes, serão apresentados sucintamente cada um dos instrumentos utilizados para facilitar a coleta dos dados.

Com o intuito de analisar os periódicos nos quais os docentes do PGGENÉTICA/UFMG publicaram seus artigos, do ponto de vista qualitativo, será adotada a classificação Qualis/CAPES. Trata-se de uma classificação de veículos de divulgação da produção intelectual ou bibliográfica, como os periódicos, dos

programas de pós-graduação *strictu sensu* utilizada pela CAPES para a fundamentação do seu processo de avaliação. Foi implantada em 1998 e, desde então, vem sendo utilizado pela CAPES para a composição de indicadores para a avaliação da pós-graduação (SILVA, 2004).

A classificação dos periódicos é elaborada e coordenada, periodicamente, pelas áreas de avaliação e eles são enquadrados em estratos indicativos de qualidade, no qual o A1, é o nível mais elevado; em seguida vem A2; B1; B2; B3; B4; B5; e C, com peso zero.

É importante ressaltar que o mesmo periódico pode ser classificado em duas ou mais áreas distintas e receber diferentes avaliações. É preciso observar também que, em algumas áreas, os periódicos de caráter interdisciplinar podem não serem pontuados favoravelmente.

Para a classificação dos periódicos nos quais os docentes do PGGENÉTICA/UFMG publicaram seus artigos no período 2010-2012, será utilizado a classificação Qualis/CAPES com base na área das Ciências Biológicas I, o qual pertence o campo da Genética.

Para a caracterização dos periódicos serão utilizados os catálogos ora mencionados nesta seção, seguindo o seguinte critério: primeiramente o título do periódico será consultado no NLM Catalog, pelo fato de seus metadados serem mais completos e abranger publicações de vários países. Caso o periódico não seja encontrado no NLM Catalog, será feita a consulta no catálogo coletivo “Seriados em Ciências da Saúde” (SeCS), por ser específico da área da saúde, apesar de não ser tão completo como o NLM Catalog. E, caso ainda não seja encontrado o título nos dois catálogos anteriores, será consultado o Catálogo Coletivo Nacional (CCN), mantido pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). Segue abaixo algumas informações sobre cada uma destas ferramentas.

O NLM Catalog da National Library of Medicine é mantido pelo National Institutes of Health. Localizado em Bethesda, nos Estados Unidos. Trata-se de um banco de dados com revistas referenciadas nas bases de dados do National Center for

Biotechnology Information (NCBI). O NLM Catalog oferece acesso a dados bibliográficos de periódicos internacionais, como, por exemplo o local de publicação das revistas.

O catálogo coletivo “Seriados em Ciências da Saúde” (SeCS) é também um banco de dados de revistas científicas produzido de forma cooperativa pelas instituições que integram a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). O Catálogo SeCS registra dados bibliográficos de revistas científicas da área de ciências da saúde indexadas nas base de dados “Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde” (LILACS) e “Medical Literature Analysis and Retrieval System Online” (MEDLINE), bem como as respectivas coleções das bibliotecas cooperantes da BVS.

O CCN é um banco de dados que contém os principais periódicos indexados nas bibliotecas brasileiras que fazem parte do sistema de Comutação Bibliográfica (COMUT). Ele disponibiliza os dados referentes à publicação dos periódicos e a localização dos volumes que fazem parte do acervo das bibliotecas brasileiras.

O “Descritores em Ciências da Saúde” (DeCS) é um vocabulário trilingue (português, espanhol e inglês) que representa a terminologia padrão utilizada para indexação e navegação nas fontes de informação da BVS. No DeCS estão contidas a terminologia das áreas de Saúde Pública, Homeopatia, Ciência e Saúde e Vigilância Sanitária.

No documento de área de 2013, da área de Ciências Biológicas 1, a qual o PGGENÉTICA/UFMG pertence, a CAPES considera como produção científica ou intelectual os seguintes itens: artigos publicados em periódicos, especialmente os incluídos na lista Qualis da área; livros; capítulo de livros; e produtos técnicos, como as patentes. Quanto a apresentação de trabalhos em eventos científicos, a CAPES até julga importante a participação dos docentes em congressos e seminários. No entanto, esta tipologia documental ainda não é classificados pela instituição para fins de pontuação dos Programas de Pós-Graduação (CAPES, 2013).

Existem também no Currículo Lattes, dois tipos de publicações chamadas “Artigos e revistas (Magazines)” e “Outras publicações bibliográficas”. O primeiro é dirigido a

leitores não especializados, e o segundo tipo refere-se as apostilas, apresentação de contracapa de livro, tradução e edição de periódico. Em ambos os casos, as contribuições oferecidas pelos autores destes tipos de publicações nem sempre constitui resultado de pesquisas científicas e, por este motivo, eles não foram consideradas para este estudo.

Foram também descartados desta análise as produções técnicas. Apesar de serem valorizadas na avaliação da CAPES, este tipo de publicação não se configura como produção bibliográfica no Currículo Lattes. Por outro lado, foram inseridos para estudo os “Trabalhos e resumos publicados em eventos”. Conforme já foi dito, a CAPES não os considera para fins de pontuação na avaliação de seus Programas, mas o número de publicações deste tipo de publicação é bastante significativo no PGGENÉTICA/UFMG e, por esta razão, foi incluído no estudo.

3.2 Procedimento de análise e tratamento dos dados

A análise dos dados foi feita seguindo as seguintes categorias:

1) Corpo docente do PGGENÉTICA/UFMG:

- Formação e titulação;
- Identificação dos pesquisadores mais produtivos;
- Bolsistas de produtividade do CNPq;
- Modalidades de autoria.

2) Produção científica do PGGENÉTICA/UFMG:

A produção científica foi analisada sob os seguintes quesitos:

Tipo documental (periódico, livro, documentos publicados em eventos científicos)

- Distribuição dos documentos quanto a sua tipologia;
- Distribuição anual das publicações no período pesquisado.

Periódico

- Distribuição anual dos artigos de periódicos;
- Títulos dos periódicos em que os artigos foram publicados;
- Classificação dos periódicos segundo o sistema Qualis/CAPES;
- Região geográfica dos periódicos;
- Idioma nos quais os artigos foram publicados.

Documentos gerados em eventos científicos (resumos)

- Distribuição anual da publicação em eventos científicos;
- Região geográfica da realização dos eventos (país e estados brasileiros);
- Idioma dos trabalhos apresentados nos eventos.

Temáticas abordadas

- Frequência de utilização das palavras-chave;
- Quantidade de artigos por palavras-chave utilizadas;
- Distribuição das palavras-chave por grupos temáticos dos Descritores em Ciências da Saúde.

3.2.1 Contexto de estudo: Programa de Pós-Graduação em Genética da UFMG

O Programa de Pós-Graduação em Genética é ofertado pelo Instituto de Ciências Biológicas (ICB), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Conforme o relato do Professor Emérito Edmar Chartone de Souza (2010), a luta pela criação do Programa de Pós-Graduação em Genética vem desde a aprovação da reforma universitária de 1968, e implantação dos primeiros cursos de Pós-Graduação na UFMG. A primeira tentativa foi no início da década de 1970, mas os idealizadores não obtiveram êxito.

Após outras tentativas, o Programa conseguiu sua autorização e credenciamento na CAPES, órgão do Ministério da Educação (MEC) em 1997. Assim, a partir dessa data ele passou a oferecer o curso de Mestrado. Mas em 2003, passou a ofertar também o curso de Doutorado. Segundo a avaliação da CAPES, em 2010, o programa recebeu nota 6.

O foco do programa é desenvolver projetos de pesquisa com temas em genética de microrganismos, plantas, animais e seres humanos. O Programa possui três áreas de concentração: Genética Evolutiva e de Populações; Biotecnologia, Genômica e Bioinformática; Genética Molecular e Microrganismos.

De maneira sintética, a genética é um ramo da biologia que estuda as leis das transmissões dos caracteres hereditários nos indivíduos, e as propriedades das partículas (genes) que asseguram essa transmissão (FERREIRA, 2010).

A genética como disciplina estuda a transmissão, as alterações e a expressão dos genes, determinando as características dos seres. Ela, também, investiga a diversidade genética encontrada nas populações e nas espécies, e a sua evolução (KLACZKO, 2003).

Didaticamente, a genética pode ser dividida em quatro sub-disciplinas de acordo com as abordagens usadas e com o material investigado: 1) A Citogenética, que focaliza os cromossomos e sua morfologia; 2) A Genética Molecular, ou Biologia Molecular, que analisa diretamente o DNA; 3) A Genética Bioquímica, que estuda as variações protéicas, sobretudo de enzimas. 4) As Genéticas Quantitativa e de Populações, que pesquisam as características dos seres como, por exemplo, a altura (KLACZKO, 2003).

Alguns cientistas consideravam, até as últimas décadas passadas, a genética como uma ciência que estudava a hereditariedade. Contudo, o fenômeno da hereditariedade era discutido muito antes da biologia e da genética se fixarem como disciplinas científicas, da forma como são conhecidas hoje. A genética se consolidou como um conjunto de princípios e procedimentos, somente a partir de 1860, com uma série de experimentos realizados por Gregor Mendel (GRIFFITHS *et al.*, 2009).

4 RESULTADOS

Apresenta-se a seguir os resultados obtidos com o auxílio da análise bibliométrica e cientométrica dos documentos publicados pelos docentes do PGGNÉTICA/UFMG. Os dados e informações foram reunidos conforme as categorias de análise descritas no capítulo 3. Os mesmos serão exibidos em formato de tabelas e gráficos, para assegurar melhor visualização.

4.1 O corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Genética da UFMG

Conforme foi definido nos Instrumentos metodológicos, o primeiro passo da pesquisa seria a identificação dos docentes ativos que compõem o quadro permanente do Programa de Pós-Graduação em Genética da UFMG. O levantamento dos docentes, foi realizado no período de maio a junho de 2015, junto ao *site* do PGGNÉTICA/UFMG e da Plataforma Lattes.

Feita a relação dos docentes ativos do programa, partiu-se para o exame dos mesmos destacando-se aspectos relativos ao seus perfis, como área de formação e titulação, além informações sobre a produtividade e modalidade de autoria.

4.1.1 Formação e titulação

Durante o período de coleta, identificados 23 pesquisadores/docentes no total. Para identificar cada pesquisador foi criado um código para cada um utilizando a letra P, acrescida de numeração progressiva. O propósito de tal procedimento, foi manter o anonimato para preservar a identidade dos sujeitos da pesquisa.

A seguir, o quadro 4 apresenta os pesquisadores\docentes do PGGNÉTICA/UFMG segundo sua formação e titulação.

Quadro 4 – Formação e titulação dos docentes do PGGENÉTICA/UFMG

Código	Graduação	Mestrado	Doutorado
P1	Ciências Biológicas	Genética e Biologia Molecular	Genética
P2	Ciências Biológicas	Microbiologia	Microbiologia
P3	Ciências Biológicas	-	Bioquímica e Imunologia
P4	Ciências Biológicas	Genética Humana	Genética Humana
P5	Ciências Biológicas	Ciências Biológicas (Microbiologia)	Bioquímica e Imunologia
P6	Ciências Biológicas	Ciências Biológicas (Biologia Genética)	Ciências Biológicas (Biologia Genética)
P7	Agronomia	Genética e Melhoramento	Genética e Melhoramento
P8	Ciências Biológicas	Microbiologia	Microbiologia
P9	História Natural	Ciências Biológicas (Microbiologia)	Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas)
P10	Ciências Biológicas	Bioquímica e Imunologia	Ciências Antropológicas / Bioquímica e Imunologia
P11	Ciências Biológicas	-	MRC
P12	Ciências Biológicas	-	Bioquímica e Imunologia
P13	Farmácia Bioquímica	Ciências Farmacêuticas	Biociências aplicadas à Farmácia
P14	Ciências Biológicas	Ecologia	Ecologia Evolutiva
P15	Ciências Biológicas	Ciências Biológicas (Genética)	Ciências Biológicas (Genética)
P16	Agronomia	Solos e Nutrição de Plantas	Agricultura (Concentração: Genética de Plantas)
P17	Farmácia	-	Ciências Farmacêuticas
P18	Ciências Biológicas	Biologia Vegetal	Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas)
P19	Medicina	Genética e Biologia Molecular	Biologia Humana
P20	Ciências Biológicas	Ciências Biológicas (Biologia Genética)	Ciências Biológicas (Biologia Genética)
P21	Ciências Biológicas	-	Farmacologia Bioquímica e Molecular
P22	Medicina Veterinária	Microbiologia Veterinária	Imunologia
P23	Medicina Veterinária	Genética de Microrganismos	Genética de Microrganismos

FONTE: Programa de Pós-Graduação em Genética da UFMG

Com base no Quadro 4, percebe-se certa homogeneidade na graduação. A área de Ciências Biológicas foi a preferida dos pesquisadores com soma de 15, ou seja, 65,21% do total da população. Outras preferências continuam na grande área de Ciências da Vida, mas principalmente de outras áreas das Ciências Biológicas, tanto na formação de mestres quanto a de doutores.

O restante dos docentes tem formação em Agronomia, Farmácia e Medicina Veterinária, com dois membros cada um. E, com um docente em cada, ainda tem os formados em História Natural e Medicina.

No Mestrado, a maior concentração é na área de Microbiologia, com três pesquisadores. Outro fato a ser observado, é que, ao analisar o currículo de cinco pesquisadores nota-se a ausência da titulação de mestrado. O que leva a inferir que foram diretamente para o Doutorado.

No Doutorado, observa-se maior concentração na área da Genética especificamente. Dos 23 pesquisadores, nove escolheram a obtenção do título de doutor nesta área. Em valores percentuais, isto representa 39,13% dos docentes/pesquisadores.

A tabela1, abaixo, mostra os dados sobre os locais de formação dos pesquisadores.

Tabela 1 – Distribuição dos docentes por titulação no Mestrado e Doutorado

Local	Mestrado	Doutorado
Brasil	14	14
Exterior	3	9
Sanduíche	1	-

Observa-se que um número importante dos docentes/pesquisadores buscaram suas titulações no exterior, principalmente em nível de Doutorado. Observa-se também um caso de Mestrado feito na modalidade sanduíche. Contudo, a maioria dos pesquisadores optou por realizar o doutorado no País. Essa preferência pode estar ligado ao fato do Brasil contar com bons programas de pós-graduação.

4.1.2 Produtividade de cada docente do PGGENÉTICA/UFMG

Apresenta-se a seguir o panorama da produtividade dos docentes do PGGENÉTICA/UFMG durante o período estipulado pela pesquisa. Dessa forma, não está considerando o quantitativo absoluto das publicações do PGGENÉTICA/UFMG. Isto quer dizer que há trabalhos que foram escritos em co-autoria entre dois ou mais pesquisadores dentro do Programa. Mas como o foco, nesta Tabela, é o docente,

considerou-se todos os trabalhos, mesmo ocorrendo duplicidade. A tabela 2 distribui as publicações dos autores por tipologia documental.

Tabela 2 – Distribuição da produção científica publicada por cada docente do PGGENÉTICA/UFMG (2010-2012)

Código	Artigos	Livros	Capítulos de livros	Trabalhos completos (anais de congressos)	Resumos (anais de congressos)	Apresentação de Comunicados	Total	(%)
P23	84	6	1	0	34	12	137	12,91
P17	29	0	0	0	96	6	131	12,35
P14	67	0	3	2	21	28	121	11,39
P22	45	0	0	0	36	0	81	7,63
P4	50	0	4	0	10	0	64	6,02
P12	43	0	4	0	11	0	58	5,47
P21	40	0	2	0	7	6	55	5,18
P6	10	0	0	0	39	0	49	4,61
P8	7	0	0	0	32	9	48	4,51
P19	10	0	1	0	26	3	40	3,78
P10	17	0	0	0	17	1	35	3,29
P20	5	0	1	0	21	5	32	3,01
P2	7	0	0	0	21	1	29	2,73
P18	12	0	0	0	15	1	28	2,63
P5	9	0	2	0	16	0	27	2,54
P13	10	0	0	0	15	0	25	2,35
P9	9	0	0	0	9	0	18	1,69
P11	18	0	0	0	0	0	18	1,69
P3	9	0	0	0	8	0	17	1,6
P16	9	0	4	0	0	3	16	1,53
P7	11	0	4	0	0	0	15	1,41
P15	5	0	0	0	5	1	11	1,03
P1	4	0	0	0	1	2	7	0,65
Total	510	6	26	2	440	78	1062	100

Os dados da Tabela 2 mostram o total de 1062 publicações no período de 2010/12. Essa soma total é distribuída por tipos de documentos. A maior parte da produção é veiculada em artigos científicos, 510, o que representa 48% do total. O segundo lugar destina-se aos resumos em anais de congresso. O terceiro lugar refere-se a Comunicados em congressos (78) e o quarto a capítulos de livro (26). Desse total os pesquisadores que possuem o maior número de publicações são P23, P17, P14, P22 e P4, fazendo a soma de 534 documentos ou 50,28% do total.

Ao analisar a produção de artigos de periódicos o desenho dos mais produtivos se modifica. Novamente 5 pesquisadores publicam mais da metade dos artigos de periódicos que tem o total de 510 artigos. Os docentes P23, P14, P22, P04 e P21 produziram, no período, um total de 291 artigos, 57% do total. Nesta análise não consta o P17 por sua maior produção focar nos Resumos de Anais de congressos.

Mesmo que as constatações sejam parciais, em virtude do tempo estudado, é possível pôr prova parte da Lei do Quadrado Inverso de Lotka. Segundo o pesquisador, 60% dos autores de uma determinada área do conhecimento contribuem apenas com uma publicação (ALVARADO, 2002).

Aplicando a lei na presente pesquisa, conclui-se rapidamente que esta não é a realidade do PGGENÉTICA/UFMG, uma vez que todos os pesquisadores publicaram mais de um trabalho durante o período. É preciso observar que esta conclusão não se aplica para a área inteira, pois o universo de pesquisa estudado é pequeno dentro da Genética. Pode ser que se fosse aplicado para todos os programas de pós-graduação em genética no Brasil, poderia encontrar pesquisadores com apenas uma publicação.

Outra lei que pode ser testada no contexto da pesquisa é a Lei do Elitismo de Price. Recapitulando o que foi dito sobre esta lei no Referencial teórico, a raiz quadrada do total de pesquisadores de uma área do conhecimento é responsável por metade de toda a publicação desta área.

Ao calcular a raiz quadrada de 23 pesquisadores, obtém-se um resultado de aproximadamente 5 indivíduos a serem considerados a elite do universo do estudo. O total de trabalhos publicados são de 1062 e, seguindo a lógica de Price, os 5 autores da elite deveriam publicar 531 trabalhos. Os 5 autores mais produtivos já mencionados nesta análise somam juntos 534 documentos publicados, correspondendo a 50,28% do total. Isto significa que ao considerar a Lei, pode-se inferir que existe um elite dentro do PGGENÉTICA/UFMG, ou seja, a lei foi confirmada nesta pesquisa.

A Tabela 3, pode ser considerada uma síntese do que foi analisado até este instante

Tabela 3 – Média anual da produção científica publicada por cada docentes do
PGGENÉTICA (2010-2012)

Código	Número de publicações no triênio	Média de publicações por ano	(%)
P23	137	45,66	12,91
P17	131	43,66	12,35
P14	121	40,33	11,39
P22	81	27	7,63
P4	64	21,33	6,02
P12	58	19,33	5,47
P21	55	18,33	5,18
P6	49	16,33	4,61
P8	48	16	4,51
P19	40	13,33	3,78
P10	35	11,66	3,29
P20	32	10,66	3,01
P2	29	9,66	2,73
P18	28	9,33	2,63
P5	27	9	2,54
P13	25	8,33	2,35
P9	18	6	1,69
P11	18	6	1,69
P3	17	5,66	1,6
P16	16	5,33	1,53
P7	15	5	1,41
P15	11	3,66	1,03
P1	7	2,33	0,65
Total	1062	353,92	100

Há uma grande variação na média entre pesquisadores que conta tanto com quantidade publicações mais modestas, quanto com quantidade publicações mais numerosas. O P1, com o número menor de publicação, teve média de 2,33 trabalhos publicados por ano e o P23 teve média anual de 45,66 publicações.

A média total por pesquisador foi de 15,38 trabalhos para cada docente, conforme pode ser visto na Tabela 3. No entanto, ao observar a Tabela, é importante salientar que esta média não corresponde completamente à realidade da produção por docente. Como houve docentes que produziram um número bastante elevado em comparação com os que produziram menos, esta média acabou ficando elevada para alguns pesquisadores e baixa para outros.

Tabela 4 – Média anual da produção científica do PGGENÉTICA/UFMG (2010-2012)

Ano	Média total de trabalhos	Média de trabalhos por pesquisador
2010	297	12,91
2011	370	16,08
2012	395	17,17
Média Total	354	15,38

Ao considerar a média anual dos trabalhos em sua totalidade, já é possível observar uma constância maior. No somatório geral dos trabalhos houve um crescimento com o passar dos três anos. Entre o primeiro e o segundo ano houve um salto maior, de 297 para 370 trabalhos. Entre o segundo e o terceiro ano de análise o crescimento foi bem menor, com uma diferença de 25 trabalhos. A média de publicações anual foi de 354 publicações por ano.

A Tabela 5 apresenta a produção anual por pesquisador.

Tabela 5 - Distribuição anual por docente do PGGENÉTICA/UFMG (2010-2012)

Código	2010	2011	2012	Total	(%)
P23	30	51	56	137	12,91
P17	36	47	48	131	12,35
P14	35	38	48	121	11,39
P22	27	26	28	81	7,63
P4	12	27	25	64	6,02
P12	13	27	18	58	5,47
P21	33	12	10	55	5,18
P6	12	13	24	49	4,61
P8	19	8	21	48	4,51
P19	11	19	10	40	3,78
P10	12	14	9	35	3,29
P20	9	8	15	32	3,01
P2	4	12	13	29	2,73
P18	7	12	9	28	2,63
P5	5	14	8	27	2,54
P13	10	8	7	25	2,35
P9	1	9	8	18	1,69
P11	5	4	9	18	1,69
P3	4	7	6	17	1,6
P16	6	2	8	16	1,53
P7	3	5	7	15	1,41

P15	2	4	5	11	1,03
P1	1	3	3	7	0,65
Total	297	370	395	1062	100

No que se refere a produção anual dos pesquisadores, a CAPES considera que, durante o período de avaliação, três ou mais publicações de artigos científicos por docente são suficientes para que a produção científica seja considerada “muito boa”. Nos critérios de avaliação da CAPES, portanto, fica claro que a questão da produtividade dos pesquisadores é preponderante para que os programas possam receber as melhores notas (CAPES, 2013).

A título de esclarecimento, o período no qual a CAPES se reporta, até o ano de 2012, compreendia três anos. Após este período, os programas passaram a ser avaliados quadrienalmente. Sendo assim, a partir de 2013, ainda não foi concluído nenhuma avaliação da CAPES acerca dos Programas de Pós-Graduação do Brasil (CAPES, 2014).

Observando a Tabela 5, e refletindo sobre o que é uma produção considerada como “muito boa” pela CAPES, nota-se que até mesmo o indivíduo com a menor produção no período produziu pelo menos o dobro do considerado pelos critérios de avaliação. O docente de Código P1, por exemplo, teve 1 trabalho publicado no ano de 2010 e 3 nos anos de 2011 e 2012. Já o docente que teve a produção maior entre seus pares, no caso o P23, teve 30 artigos publicados no ano de 2010 e, nos anos de 2011 e 2012, teve um aumento para 51 e 56, respectivamente. Este docente, principalmente, foi muito além do considerado pela CAPES.

Neste período ainda tiveram mais dois pesquisadores com produção acima de 100 documentos no triênio, que foram o P14 e o P17. As publicações dos três docentes mais expressivos correspondem a 36,65% do total de 1062 publicações do PGGENÉTICA/UFMG.

A Tabela 5 ainda se verifica que, em 2010, houve docentes com somente 1 documento publicado e docente com 36 trabalhos publicados. No ano de 2011, a variação foi bem expressiva. Teve pesquisadores com duas publicações e

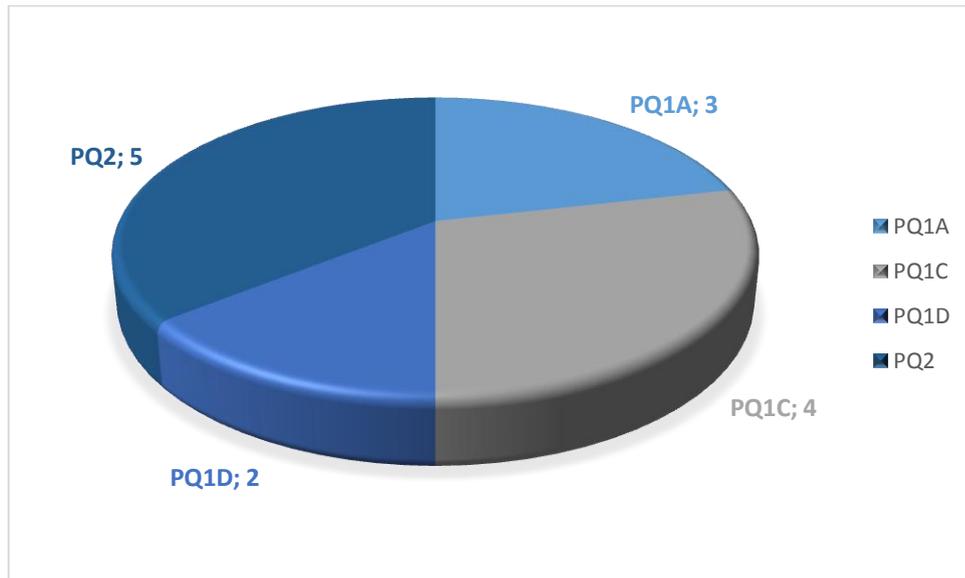
pesquisador que chegou ao número de 51 trabalhos. E, em 2012, a variação foi parecida com 2011, que foi de três a 56 trabalhos por docente.

As observações acerca da produtividade feitas nesta pesquisa, são corroboradas por Silva (2004), em seu trabalho de Mestrado sobre a produtividade dos docentes do Programa de Pós-Graduação em Educação Especial da Universidade Federal de São Carlos, coloca que, atualmente no Brasil, há pesquisadores que publicam mais de vinte artigos por ano. Com base nisto, a autora alega que é preciso considerar a existência de uma rede de relações que elevam a produção científica de determinado pesquisador. Por exemplo, casos de orientandos que dividem a autoria com os membros de um grupo, ou o pesquisador que possui reconhecimento dentro de uma comunidade, mesmo não tendo participado diretamente da pesquisa. Todas estas questões devem ser levantadas antes de se chegar a um pré-julgamento sobre a produtividade de um determinado pesquisador.

4.1.2.1 Bolsistas de produtividade no CNPq

Nesta seção, serão discutidos a produção científica dos docentes em relação às bolsas de produtividade concedidas pelo CNPq. Nos relatórios dos Comitês de Assessoramento (CAs) do CNPq, existe um peso conferido à produção científica. E, por esta razão, esta categoria de análise não poderia ser excluída desta pesquisa. Sendo assim, os bolsistas, que pertencem ao quadro permanente do PGGENÉTICA/UFMG, estão distribuídos da seguinte forma nos níveis de bolsas de produtividade do CNPq (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Distribuição de bolsas de produtividade do CNPq no
PGGENÉTICA/UFMG



Dos 23 docentes do PGGENÉTICA, 14 são contemplados pelas bolsas do CNPq. Dentre estes 14, 3 estão entre os pesquisadores que possuem o mais alto nível, ou seja o PQ1A. Quatro docentes estão no nível PQ1C, 2 são bolsistas do nível PQ1D, e o restante, 5 docentes, são bolsistas do nível PQ2.

Tabela 6 – Docentes bolsistas de produtividade do CNPq

Código	Nível
P4	PQ1D
P5	PQ2
P6	PQ1C
P8	PQ2
P10	PQ1C
P11	PQ1C
P12	PQ1C
P14	PQ1A
P16	PQ2
P17	PQ1D
P18	PQ2
P21	PQ2
P22	PQ1A
P23	PQ1A

A Tabela 6 apresenta os códigos dos docentes que possuem bolsas de produtividade no CNPq e seus respectivos níveis. Comparando esta Tabela com a

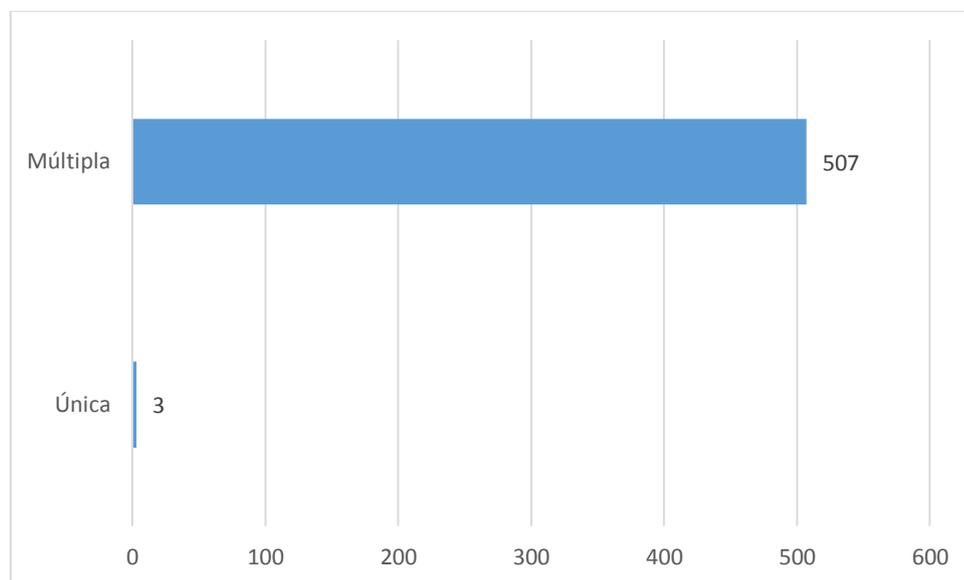
Tabela 2 (Distribuição da produção científica publicada por cada docente do PGGENÉTICA/UFMG (2010-2012)), quando se discutiu a Lei do Elitismo de Price, percebe-se que a elite detectada neste estudo está entre os níveis mais altos do CNPq. Reiterando, os docentes com o número mais elevado de publicações são P23, P17, P14, P22 e P4. Destes 5 docentes, 3 são do nível PQ1A e 2 do PQ1D.

4.1.3 Modalidade de autoria

Através dos resultados obtidos na análise das publicações, é possível refletir sobre a características dos docentes no que se refere a modalidade de autoria, no sentido de ser múltipla ou única.

O Gráfico 2, abaixo, distribui as autorias por múltiplas e únicas.

Gráfico 2 - Autoria múltipla e única na publicação de artigos científicos (2010-2012)



Como pode ser observado, a representatividade de autoria única é quase nula. Dos 510 artigos, apenas 3 são de autoria única e os 507 restante são de autoria múltipla. A proporção é de 0,58% de autoria única para 99,52% de autoria múltipla.

Retornando ao Referencial teórico desta pesquisa, este resultado reforça a afirmação de Velho (1997) em que a autoria múltipla é muito mais recorrente nas Ciências Exatas e Naturais. No caso do PGGENÉTICA/UFMG a autoria múltipla é quase a totalidade.

Detalhando o Gráfico 2, a partir da Tabela 7 verifica-se a quantidade de artigos nas modalidades de autoria.

Tabela 7 – Quantidade de artigos por modalidade de autoria

Autores	Quantidade	(%)
Autoria única	3	0,58
2 autores	13	2,54
3 autores	18	3,54
4 autores	40	7,88
5 autores	47	9,21
6 autores	45	8,82
7 autores	56	10,98
8 autores	56	10,98
9 autores	43	8,43
10 a 20 autores	154	30,19
21 a 24 autores	12	2,35
Acima de 24	23	4,5
Total	510	100

Ao observar a Tabela 7, percebe-se que o PGGENÉTICA/UFMG tem a predominância em publicar suas pesquisas em colaboração. Dos 510 artigos selecionados para a pesquisa, por exemplo, 154 foram publicados em colaboração de dez e vinte autores. Há, até mesmo, artigos publicados por mais de 24 autores. Procurando facilitar a visualização da Tabela 7, foi preciso suprimir a quantidade exata. Mas existem artigos, por exemplo, que foram escritos por 58 autores.

É preciso destacar que trabalhos realizados em equipes demonstram a interação disciplinar de algumas áreas. Além de contribuir para a formação de grupos de pesquisa, os trabalhos em equipe tem recebido maior atenção das agências de fomento à pesquisa (SILVA, 2004).

Outro ponto a ser observado, especialmente nos resultados obtidos nesta pesquisa, é que o alto grau de publicações com autoria múltipla pode fazer com que os pesquisadores publiquem mais artigos do que em outras áreas que tem predominância em publicar artigos com poucos autores. Na Tabela 1 desta pesquisa, tem pesquisador que publicou 84 artigos no período de três anos. Talvez, se tivesse publicado seus artigos individualmente ou com até três autores, esta tarefa teria sido bem mais difícil de ser concretizada.

4.2 Produção científica do PGGENÉTICA/UFMG

Dos 1062 documentos contabilizados pela somatória da produção de cada pesquisador, foram excluídos 93 documentos que estavam em duplicidade. Foram eliminados também 25 documentos classificados em apresentação de trabalhos. Essa categoria incluiu conferências, palestras e comunicados não publicados em Anais de Congresso. Não foi possível investigar se tais conteúdos foram publicados.

Serão examinados com mais detalhes os tipos de publicações mais expressivos em quantidade no triênio desta pesquisa.

A Tabela 8 distribui as publicações por sua tipologia e ano.

Tabela 8 – Tipologia documental dos docentes do PGGENÉTICA/UFMG presentes no Currículo Lattes (2010-2012)

Tipo de publicação	2010	2011	2012	Frequência	(%)
Artigos completos publicados em periódicos	119	136	178	433	48,54
Capítulos de livros publicados	7	8	9	24	2,69
Livros publicados	3	1	2	6	0,67
Resumos publicados em anais de congresso	130	164	133	427	47,86
Trabalhos completos publicados em anais de congresso	2	-	-	2	0,22
Total	261	309	322	892	100

No período estudado obteve-se um total de 892 publicações distribuídas por cinco tipos de documentos, conforme a tabela. Desse total chegou-se ao seguinte resultado: 433 (48,54%) artigos publicados em periódicos; 24 (2,69%) capítulos de livros; 6 (0,67%) livros inteiros; 427 (47,86%) resumos publicados em anais de congressos e 2 (0,22%) trabalhos completos publicados em congressos.

Verifica-se que o tipo de publicação mais utilizado pelos docentes é o formato de artigos de periódicos, que corresponde 48,54% do total. Cabe observar também que este tipo de publicação praticamente divide a preferência entre os docentes na publicação de seus trabalhos, uma vez que os resumos publicados em anais de congresso representam 47,86% do total de documentos. Com base neste resultado, pode-se deduzir que existem dois canais preferidos pelos docentes na publicação de seus estudos, que são os artigos publicados em periódicos e os resumos publicados em anais de congresso. Os dois tipos de publicação representam 96,20%, ou seja, quase a totalidade da produção.

Os canais menos utilizados foram os trabalhos completos publicados em congresso, representando 0,22%, e os livros publicados, representando 0,67%.

A Tabela 9 apresenta a produção dos docentes/pesquisadores por ano.

Tabela 9 – Distribuição anual da produção bibliográfica dos docentes do PGGENÉTICA/UFMG (2010-2012)

Ano	Frequência	(%)
2010	286	29,51
2011	331	34,16
2012	352	36,33
Total	969	100

Observando a produção absoluta, ou seja, descartando os títulos duplicados, percebe-se também um crescimento progressivo durante o período, inclusive quando se analisa cada tipo de documento. Apesar de se observar um crescimento no número de publicações através dos anos, pode-se concluir que este crescimento

ainda é gradativo, sem grandes saltos de um ano para outro. Houve, em média, um crescimento de aproximadamente 5% em cada ano.

Como já foi mencionado no decorrer desta pesquisa, a escolha dos canais de publicação está relacionada com a comunidade científica na qual o docente está inserido. A área pertencente a Genética, por exemplo, tem uma predileção em publicar suas pesquisas em artigos de periódicos.

Por outro lado, o número expressivo de publicações em eventos científicos, via anais de congresso, pode ser justificado pelo fato de que os critérios para a publicação nessa fonte serem menos rigorosos em relação a outros formatos, como os periódicos. Ademais, observa-se um certo interesse dos pesquisadores em participar de eventos para manterem-se atualizados sobre os avanços na área, além de abrir portas para novas publicações (SILVA, 2004).

Os resultados apresentados na Tabela 8, serão analisados a seguir. Os dois que tiveram maior representatividade entre os 892 documentos levantados. Os artigos de periódicos é o meio preferido e mais frequente em muitas áreas do conhecimento. Existem muitas bases de dados e catálogos que fazem o tratamento desta tipologia documental, o que facilita extrair dados para estudos bibliométricos. Os resumos publicados em eventos serão analisados em virtude do seu número significativo de publicações. Contudo são mais difíceis de levantar seus dados para estudo. Apesar disso é possível tecer alguns comentários sobre a análise desse tipo de publicação.

4.2.1 Periódico científico

Durante o triênio 2010-2012 foram publicados pelos docentes do PGGENÉTICA/UFMG 433 artigos em periódicos científicos. A média anual desta tipologia documental corresponde a aproximadamente 145 documentos por ano. No caso dos artigos, também houve um crescimento gradativo, durante os três anos.

A Tabela 10 apresenta os dados dos artigos de periódicos por ano

Tabela 10 – Distribuição anual dos artigos de periódicos

Ano	Frequência	(%)
2010	119	27,5
2011	136	31,4
2012	178	41,1
Total	433	100

Conforme a Tabela 10, o crescimento maior de publicações ocorreu do segundo para o terceiro ano do triênio, mas também não houve grandes diferenças de um ano para outro. Nas tabelas que se seguem, serão feitas as caracterizações dos periódicos nos quais os artigos foram publicados. Os dados foram coletados utilizando as referências dos documentos e realizando consultas nos catálogos ora mencionados neste estudo.

Por meio da pesquisa realizada, foi possível identificar os periódicos nos quais os docentes publicam seus artigos. Verificou-se que os 433 artigos selecionados na amostra foram publicados em 246 periódicos diferentes.

Na Tabela 11, é possível examinar como ocorre a distribuição das publicações dos docentes nos diferentes periódicos científicos. Como o número de periódicos é extenso para expor em tabela, sem que haja prejuízo de compreensão, serão apresentados os que publicaram mais de três artigos. Sendo assim, trinta periódicos tiveram mais de três artigos publicados. Na categoria “Outros”, estão concentrados o restante de 216 periódicos nos quais foram publicados menos de três artigos.

Tabela 11 – Periódicos nos quais os docentes publicaram seus artigos
(2010-2012)

Periódico	Quant. de artigos	(%)
Plos One	23	5,31
Genetics and Molecular Research	15	3,48
Journal of Bacteriology	14	3,25
Clinica Chimica Acta	8	1,84
American Journal of Physical Anthropology	7	1,62
Infection and Immunity	7	1,62
Neotropical Biology and Conservation	7	1,62
Toxicon (Oxford)	7	1,62
Molecular Biology Reports	6	1,43
Arthropod-Plant Interactions	5	1,15
Clinical & Developmental Immunology	5	1,15
Revista Brasileira de Entomologia	5	1,15
Schizophrenia Research	5	1,15
BMC Genomics	4	0,92
BMC Microbiology	4	0,92
Human Psychopharmacology	4	0,92
Molecular Biology and Evolution	4	0,92
Veterinary Microbiology (Amsterdam)	4	0,92
Acta Botanica Brasílica	3	0,69
American Journal of Botany	3	0,69
Bioinformation	3	0,69
Cytogenetic and Genome Research	3	0,69
Environmental Entomology	3	0,69
Gene (Amsterdam)	3	0,69
Journal of Thrombosis and Thrombolysis	3	0,69
Memórias do Instituto Oswaldo Cruz	3	0,69
Pharmacogenomics	3	0,69
Plant Journal	3	0,69
Plos Neglected Tropical Diseases	3	0,69
Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry	3	0,69
Vaccine (Guildford)	3	0,69
Outros	260	60,04
Total	433	100

A maior concentração de artigos está no periódico Plos One, totalizando 5,31% da publicação. Considerando a diversidade de periódicos nos quais os docentes publicam suas pesquisas, este percentual não chega a ser expressivo. Pondera-se também a produção colaborativa da área da Genética, que dispersa suas publicações diminuindo a concentração em poucos periódicos.

As tabelas e os gráficos a seguir mostram a distribuição dos artigos publicados por país, cidade e estado, mostrando as regiões onde se concentram as publicações. O

Gráfico 3, mostra a origem dos periódicos publicados quanto a sua localização, nacional ou estrangeiro.

Gráfico 3 - Distribuição dos artigos por local de publicação
(2010-2012)



Dos 246 periódicos nos quais os pesquisadores publicam seus resultados de pesquisa, 210 são estrangeiros e apenas 36 são nacionais. Em seu documento de área, a CAPES incentiva a internacionalização dos programas de pós-graduação. Assim, verifica-se um alto grau de publicações em periódicos estrangeiros do PGGENÉTICA/UFMG.

Na tabela 12, pode-se observar a distribuição das publicações por país no período de 2010-2012.

Tabela 12 – Distribuição dos periódicos científicos por países
(2010-2012)

País	Quant. periódicos	(%)
Estados Unidos	69	28,04
Inglaterra	56	22,79
Brasil	36	14,69
Holanda	29	11,79
Alemanha	14	5,76
Suíça	5	2,03
Dinamarca	4	1,62
Emirados Árabes Unidos	4	1,62
Austrália	3	1,21
Áustria	3	1,21
Argentina	2	0,81
China	2	0,81
Japão	2	0,81
Reino Unido	2	0,81
Bélgica	1	0,4
Bulgária	1	0,4
Colômbia	1	0,4
Costa Rica	1	0,4
Egito	1	0,4
Escócia	1	0,4
França	1	0,4
Índia	1	0,4
Irã	1	0,4
Itália	1	0,4
México	1	0,4
Nigéria	1	0,4
Portugal	1	0,4
Singapura	1	0,4
Venezuela	1	0,4
Total	246	100

A maioria dos periódicos nos quais os docentes disseminam suas pesquisas está concentrada em cinco países: Estados Unidos, Inglaterra, Brasil, Holanda e Alemanha. Em conjuntos, estes países representam 83,07% do total de periódicos.

Nos Estados Unidos estão concentrados o maior número de periódicos, com o total de 69. O Brasil também está em destaque, por ser o país de origem do Programa, com 36 títulos. Observa-se também que os docentes publicaram em diferentes países do mundo, como Emirados Árabes Unidos, com quatro títulos, Irã, Índia, Japão, Egito. A internacionalização nas publicações não ocorre somente em países considerados cientificamente tradicionais.

A Tabela 13 apresenta a distribuição dos periódicos científicos por idiomas, no período estudado.

Tabela 13 – Distribuição dos periódicos científicos por idioma
(2010-2012)

Idioma	Frequência	(%)
Inglês	213	83,33
Português	28	11,39
Espanhol	5	2,03
Total	246	100

Como pode ser observado existe a predominância de três idiomas usados pelos docentes para veicularem seus artigos. Destaca-se que os docentes preferem publicar na língua inglesa, o que era de se esperar ao visualizar a Tabela 12. Dos 246 artigos, 213 foram publicados nesta língua, o que representa 83,33% do total de publicações. Em seguida vem a língua materna do programa, a portuguesa, representando 11,39% da produção. A língua espanhola está com a menor representatividade, com 2,03%. Verifica-se portanto que o PPGENÉTICA/UFMG publica a maioria de suas pesquisas em língua inglesa.

4.2.1 Qualis/CAPES

A Tabela 14, a seguir, apresenta a distribuição dos periódicos classificados pelo Qualis/CAPES na área de Ciências Biológicas I.

Tabela 14 – Classificação Qualis/CAPES dos periódicos usados pelo PPGENÉTICA/UFMG (2010-2012)

Qualis	Quantidade	(%)
A1	30	12,28
A2	24	9,79
B1	54	22,06
B2	22	8,97
B3	22	8,97
B4	17	6,93
B5	10	4,08
C	22	8,97
Sem classificação	45	17,95
Total	246	100

Os docentes do PGGENÉTICA publicaram em periódicos com representatividade em todos os estratos do índice Qualis/CAPES. A maior concentração está no nível B1, com 54 periódicos, representando 22,06% do total de publicações. Em quantidade também elevada, vem os periódicos de estrato A1 com 30 periódicos.

Um dado que merece atenção é a grande quantidade de periódicos sem classificação. Vale esclarecer que alguns possuem classificação no Qualis/CAPES de outra área. Mas como o foco da pesquisa era a Genética, estes não foram considerados para fins de classificação. O estrato com menor quantidade de periódicos foi o B5, com dez periódicos dos 246. O restante dos estratos foram mais equilibrados.

O nível A é o mais elevado e a meta de publicação de todo pesquisador e também do Programa de Pós-Graduação. Por esta razão será mais detalhado. As tabelas e gráficos a seguir, fornecem uma visão melhor da distribuição dos níveis A1 e A2 entre os países.

Tabela 15 – Distribuição dos periódicos classificados no estrato A1 do Qualis/CAPES por país (2010-2012)

País	Quantidade	(%)
Alemanha	1	3,33
Áustria	1	3,33
Dinamarca	1	3,33
Estados Unidos	15	50
Inglaterra	10	33,35
Japão	1	3,33
Nigéria	1	3,33
Total	30	100

O estrato A1 está representado por 30 periódicos. Metade dos periódicos deste nível são oriundos dos Estados Unidos, com 15 periódicos. Em seguida vem a Inglaterra com 10 periódicos. Os demais países com um periódico cada são a Alemanha, Áustria, Dinamarca, Japão e Nigéria.

Nos Estados Unidos encontra-se o maior número de periódicos em que os docentes publicam seus artigos e esta pode ser considerada com maior representatividade no estrato A1. Por outro lado, Brasil e Holanda também tiveram um número expressivo de periódicos (Tab. 12), mas não estão no nível mais elevado do Qualis/CAPES.

Tabela 16 – Distribuição dos periódicos classificados no estrato A2 do Qualis/CAPES por país (2010-2012)

País	Frequência	(%)
Alemanha	2	8,33
Austrália	1	4,19
Dinamarca	1	4,19
Estados Unidos	10	41,69
Holanda	3	12,5
Inglaterra	7	29,1
Total	24	100

No estrato A2, os Estados Unidos também tem maior representação, com 10 periódicos dos 24, no total. Neste estrato, a Inglaterra continua também em segundo lugar, com sete periódicos e a Holanda já aparece neste nível com três periódicos. Os demais países com periódicos de classificação A2 são Alemanha, Austrália e Dinamarca.

Um último ponto que merece ser discutido é a classificação dos periódicos brasileiros no Qualis/CAPES, uma vez que é o país de origem do PGGENÉTICA/UFMG. Nenhum deles está nos níveis A1 e A2. A Tabela 17 mostra a representação do Brasil mais detalhadamente.

Tabela 17 – Distribuição dos periódicos brasileiros no índice Qualis/CAPES (2010-2012)

Qualis	Frequência	(%)
B1	1	2,79
B2	2	5,55
B3	2	5,55
B4	6	16,68
B5	3	8,33
C	8	22,22
Sem classificação	14	38,88
Total	36	100

Grande parte dos periódicos brasileiros nos quais os docentes do PGGENÉTICA/UFMG publicam seus artigos estão no estrato B ou não tem classificação. No total, 14 periódicos estão distribuídos entre o estrato B e quatorze concentram-se na categoria “Sem classificação”. O restante, oito periódicos, estão no estrato C. Dentro do estrato B, o nível de maior concentração de periódicos brasileiros está no nível B6.

4.2.2 Documentos originados em eventos científicos (resumos)

São discutidos nessa parte do relato de pesquisa os documentos apresentados em eventos científicos. Durante o período de 2010-2012, totalizou-se 427 resumos publicados em eventos científicos.

A Tabela 18 apresenta a distribuição dos resumos publicados em anais de congresso.

Tabela 18 – Distribuição anual dos resumos publicados em eventos científicos (2010-2012)

Ano	Frequência	(%)
2010	130	30,44
2011	164	38,42
2012	133	31,14
Total	427	100

O total de 427 resultou uma média de, aproximadamente, 142 trabalhos por ano. Apesar da CAPES ainda não considerar esta categoria de publicação para avaliar os Programas de Pós-Graduação, o número de publicações do PGGENÉTICA/UFMG é muito grande.

Na Tabela 18, nota-se que houve um crescimento no número de eventos em 2011 e uma diminuição em 2012.

Tabela 19 – Distribuição dos eventos científicos entre nacionais e internacionais
(2010-2012)

Eventos	Quantidade	(%)
Nacionais	70	66,66
Internacionais	35	33,34
Total	105	100

O gráfico 4 apresenta a distribuição dos eventos científicos por local, nacional e internacional.

Gráfico 4 - Distribuição dos eventos científicos entre nacionais e internacionais
(2010-2012)



Os resumos publicados estão distribuídos em 105 eventos, dentre os quais, 70 foram em território nacional e 35 em território internacional. Apesar da facilidade maior em se ter o trabalho aceito em eventos científicos, em comparação aos artigos em periódicos, este tipo de publicação exige outros esforços, como obtenção de recursos financeiros e deslocamento. Sendo assim, é compreensível que o maior número de eventos seja em território nacional.

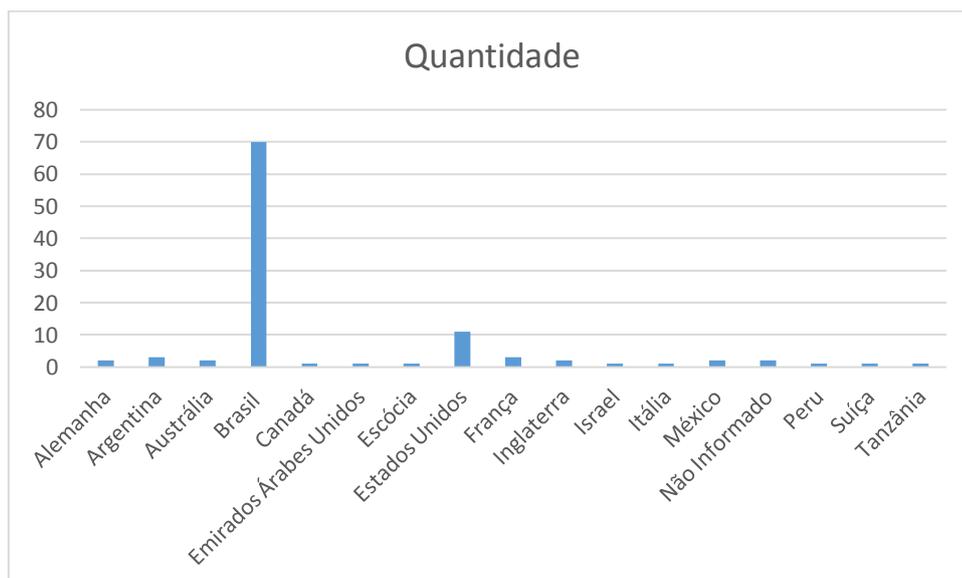
A tabela 20 mostra os países onde aconteceram os eventos científicos.

Tabela 20 – Distribuição dos resumos publicados em eventos científicos por país
(2010-2012)

País	Quantidade	(%)
Alemanha	2	1,9
Argentina	3	2,88
Austrália	2	1,9
Brasil	70	66,66
Canadá	1	0,95
Emirados Árabes Unidos	1	0,95
Escócia	1	0,95
Estados Unidos	11	10,48
França	3	2,88
Inglaterra	2	1,9
Israel	1	0,95
Itália	1	0,95
México	2	1,9
Não Informado	2	1,9
Peru	1	0,95
Suíça	1	0,95
Tanzânia	1	0,95
Total	105	100

O gráfico 5 mostra de outra forma os dados apresentados na Tabela 20.

Gráfico 5 - Distribuição dos resumos publicados em eventos científicos por país
(2010-2012)



Ao analisar a publicação de resumos por país, tem-se o destaque para o Brasil, conforme visto na Tabela 20, com 70 eventos. Os demais eventos estão dispersos entre 15 países com maior concentração, apesar de inexpressiva, na Argentina e França, com três eventos cada. Em seguida, vem Alemanha, Austrália, Inglaterra, e México com dois eventos cada país. Houve, por inconsistência nas referências, dois eventos que não tiveram informação de local de realização. Os demais países com um evento cada foram: Canadá, Emirados Árabes Unidos, Escócia, Israel, Itália, Peru, Suíça e Tanzânia.

Na Tabela 21, apresenta-se os eventos realizados em território nacional com suas análises.

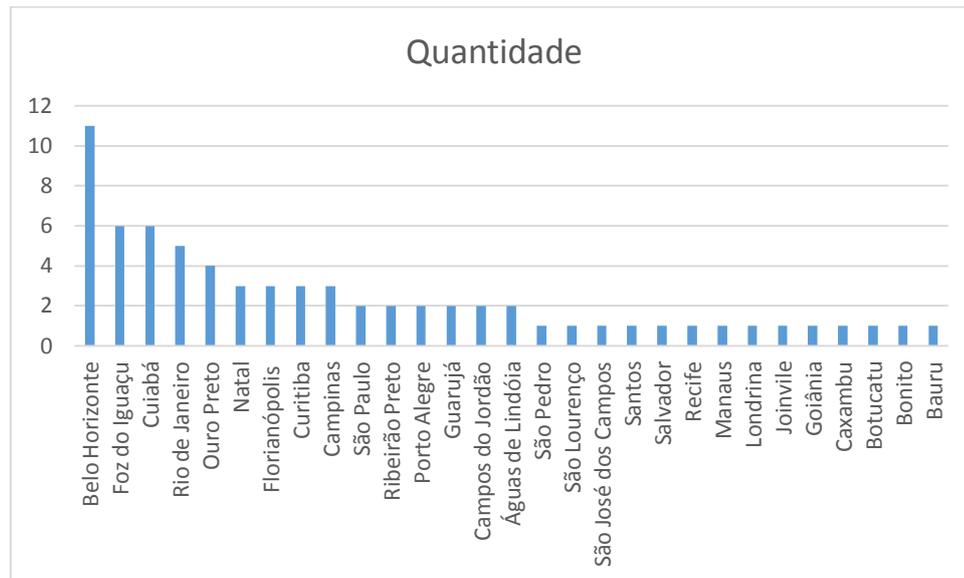
Tabela 21 – Distribuição dos resumos publicados eventos científicos por cidades brasileiras (2010-2012)

Cidade	Quantidade	(%)
Belo Horizonte	11	15,72
Foz do Iguaçu	6	8,59
Cuiabá	6	8,59
Rio de Janeiro	5	7,18
Ouro Preto	4	5,72
Natal	3	4,29
Florianópolis	3	4,29
Curitiba	3	4,29
Campinas	3	4,29
São Paulo	2	2,86
Ribeirão Preto	2	2,86
Porto Alegre	2	2,86
Guarujá	2	2,86
Campos do Jordão	2	2,86
Águas de Lindóia	2	2,86
São Pedro	1	1,42
São Lourenço	1	1,42
São José dos Campos	1	1,42
Santos	1	1,42
Salvador	1	1,42
Recife	1	1,42
Manaus	1	1,42
Londrina	1	1,42
Joinville	1	1,42
Goiânia	1	1,42
Caxambu	1	1,42

Botucatu	1	1,42
Bonito	1	1,42
Bauru	1	1,42
Total	70	100

O dados da Tabela 20 estão dispostos em gráfico para melhor visualização.

Gráfico 6 - Distribuição dos resumos publicados eventos científicos por cidades brasileiras (2010-2012)



Os eventos realizados no Brasil nos quais os pesquisadores apresentaram seus resumos de trabalhos estão distribuídos entre 29 cidades. A maior concentração está em Belo Horizonte, local do PGGENÉTICA/UFMG, com 11 eventos. Foz do Iguaçu e Cuiabá estão em segundo lugar com a maior concentração de eventos, somando seis eventos em cada cidade. Os demais eventos foram distribuídos em menor número entre as 26 cidades restantes.

4.4.4 Temáticas abordadas

Para identificar os temas mais pesquisados pelos docentes, no período de 2010-2012, recorreu-se às palavras-chave contidas nos artigos científicos publicados. Ao

recuperar as referências dos artigos na Plataforma Lattes, percebeu-se que a inserção das palavras-chave não passou por uma apreciação criteriosa no sentido de representar melhor as temáticas abordadas em seus artigos. Vale lembrar que a não preocupação com este aspecto pode acarretar em problemas na recuperação dos artigos por outros pesquisadores.

A fim de minimizar as inconsistências nas palavras-chave escolhidas pelos pesquisadores, elas foram normalizadas de acordo com o DeCS. Com isto foi possível verificar com maior exatidão os temas que tiveram maior preferência pelos docentes. Buscando melhor visualização dos dados, optou-se por apresentar as temáticas com frequência igual ou superior a 10.

Na Tabela 22, é possível verificar a frequência dos termos adotados pelos docentes no triênio 2010-2012.

Tabela 22 – Frequência de utilização de palavras-chave pelos docentes do PGGENÉTICA (2010-2012)

Termo	Frequência	(%)
Animais	115	2,46
Humanos	115	2,46
Feminino	91	1,95
Masculino	79	1,69
Dados de Sequência Molecular	53	1,13
Camundongos	45	0,96
Adulto	37	0,79
Corynebacterium pseudotuberculosis/genética	36	0,77
Brasil	35	0,75
Genoma Bacteriano	34	0,72
Variação Genética	34	0,72
Análise de Sequência de DNA	33	0,70
Filogenia	31	0,66
Sequência de Bases	27	0,57
Genótipo	25	0,53
Haplotipos	23	0,49
Meia-Idade	23	0,49
Infecções por Corynebacterium/veterinária	22	0,47
Polimorfismo de Nucleotídeo Único	22	0,47
Corynebacterium pseudotuberculosis/isolamento e purificação	20	0,42

DNA Bacteriano/genética		20	0,42
Análise por Conglomerados		17	0,36
Camundongos Endogâmicos C57BL		17	0,36
Esquizofrenia/genética		17	0,36
Sequência de Aminoácidos		16	0,34
DNA Bacteriano/química		15	0,32
Evolução Molecular		15	0,32
Genética Populacional		15	0,32
Repetições de Microsatélites		14	0,30
Bovinos		13	0,27
Frequência do Gene		13	0,27
Geografia		13	0,27
Infecções	por	13	0,27
Corynebacterium/microbiologia		13	0,27
Modelos Animais de Doenças		13	0,27
Ovinos		13	0,27
Proteínas de Bactérias/genética		13	0,27
Software		13	0,27
Alelos		12	0,25
Camundongos Endogâmicos BALB C		12	0,25
Esquizofrenia/quimioterapia		12	0,25
Insetos		12	0,25
Polimorfismo Genético		12	0,25
Antipsicóticos/uso terapêutico		11	0,23
Brasil/epidemiologia		11	0,23
Células Th1/imunologia		10	0,21
Corynebacterium pseudotuberculosis/patogenicidade		10	0,21
Doenças dos Ovinos/microbiologia		10	0,21
Filogeografia		10	0,21
Grupo com Ancestrais do Continente Europeu/genética		10	0,21
Marcadores Genéticos		10	0,21
Pradaria		10	0,21
Demais termos		3362	72,36
Total		4664	100

Ao final da coleta dos termos utilizados pelos pesquisadores, foi possível somar 2016 palavras-chave diferentes, o que resultou em 51 palavras-chave. As temáticas com frequência menor que dez totalizaram 1965 palavras-chave.

Observou-se que uma palavra-chave pode aparecer em vários artigos distintos. Ao contabilizar as frequências das palavras-chave, isto é, somando todas as palavras

contidas em todos os artigos, chegou-se ao total de 4664 palavras-chave, conforme pôde ser verificado na Tabela 22.

O número coletado de palavras-chave é bastante extenso. Se pensar em dividir o número de palavras-chave pelo total de artigos, ou seja, 4664 por 433, pode-se chegar a uma média de aproximadamente 11 palavras-chave por artigo. Este volume de palavras-chave pode, também, reforçar a ideia de que a Genética é uma área que reproduz em temáticas estudadas em vários ramos do saber.

Os termos de maior frequência utilizados pelos pesquisadores em seus artigos foram “Animais” e “Humanos”, com frequência de 115 ocorrências, cada um. Isto comprova a amplitude da área em não se ater ao estudo de somente seres humanos. Questões de gênero também foram bastante estudadas. O termo “Feminino” esteve presente em 91 artigos e o “Masculino” em 79 artigos. Em seguida, aparece o termo “Dados de sequência molecular”, com 53 ocorrências. Este é um termo técnico da área e é natural que esteja entre os primeiros na lista de preferência entre os pesquisadores.

Os estudos dos pesquisadores do PGGENÉTICA/UFMG tem abrangência não só no Brasil, com 35 ocorrências, como em outras partes do mundo, como a Europa. Ao analisar os Grupos de ancestrais do Leste Europeu o termo aparece com 10 ocorrências. O próprio termo Geografia está presente em 13 artigos. Dessa forma, percebe-se a influência da genética em todos os aspectos da vida das pessoas, desde orgânicos, até temas geográficos, epidemiológicos e na vida vegetal.

Pode-se deduzir, por fim, que, conforme foi dito neste estudo sobre a importância da Genética nas questões sobre a qualidade de vida dos seres humanos, que ela vai além. Seus estudos são abrangentes, em todos os seres vivos.

A Tabela 23 analisa a quantidade de termos e as suas respectivas ocorrências. É uma análise com o objetivo de mostrar a presença de alguns termos em vários artigos. A primeira coluna mostra a quantidade de artigos e a segunda, a quantidade de termos.

Tabela 23 – Presença de palavras-chave nos artigos (2010-2012)

Quant. de artigos	Quantidade de termos	(%)
Acima de 100	2	0,09
40 a 99	4	0,19
30 a 39	7	0,34
20 a 29	8	0,39
10 a 19	30	1,13
1 a 9	1965	97,86
Total	2016	100

Na análise da primeira linha da Tabela 23, observa-se que dois termos esteve presente em mais de 100 artigos distintos. Cruzando esta informação com a Tabela 22, fica evidente que os dois termos que apareceram num maior número de artigos foram “Animais” e “Humanos”.

Seguindo a análise, quatro termos ocorreram entre 40 e 99 artigos e este número vai aumentando até chegar ao quantitativo de termos que apareceram em apenas um e nove artigos, que somam 1965 palavras-chave. Isto reforça a Tabela 22, ao perceber a abundância de temáticas estudadas traduzida em números.

A Tabela 24 exhibe os termos traduzidos pelo DeCS em seus respectivos grupos. Geralmente, os vocabulários controlados, assim como o DeCS, possuem uma estrutura hierárquica. Os assuntos são divididos em grandes temas, ou categorias, e vão se ramificando em sub-categorias, quanto mais for específico o estudo.

A ideia de agrupar as palavras-chave dentro das hierarquias do DeCS teve por objetivo demonstrar as principais tendências investigativas do PGGENÉTICA/UFMG. Os resultados do agrupamento podem ser vistos na Tabela 24. O vocabulário controlado DeCS está estruturado em 20 categorias e as palavras-chave coletadas nos artigos publicados pelos pesquisadores do PGGENÉTICA/UFMG estão presentes em 18 categorias. As palavras chaves retiradas dos artigos foram introduzidas pelos próprios docentes e os descritores fazem parte do vocabulário controlado.

Tabela 24 – Distribuição das palavras-chave por grupos temáticos do DeCS
(2010-2012)

Grupos	Quant. palavras-chave	(%)
Compostos Químicos e Drogas	536	30,12
Doenças	266	14,99
Organismos	246	13,81
Fenômenos e processos	222	12,46
Técnicas e Equipamentos Analíticos, Diagnósticos e Terapêuticos	145	8,14
Anatomia	131	7,35
Psiquiatria e Psicologia	53	2,97
Denominações geográficas	46	2,58
Disciplinas e ocupações	29	1,62
Denominações de grupos	26	1,45
Ciência da Informação	19	1,06
Antropologia, Educação, Sociologia e Fenômenos Sociais	18	1,01
Assistência à saúde	13	0,72
Saúde pública	12	0,67
Tecnologia, Indústria, Agricultura	12	0,67
Ciências Humanas	3	0,16
Ciências e Saúde	2	0,11
Homeopatia	2	0,11
Total	1781	100

A área da Genética parece ter um caráter multidisciplinar suas temáticas estão dispersas entre diferentes focos de interesse.

O grupo que possui maior ocorrência de palavras-chave escolhidas pelos pesquisadores é o dos “Compostos químicos e drogas”, com 536 termos. Este grupo diz respeito às substâncias quimicamente analisáveis. Assim, abrigam-se nessa categoria não só compostos químicos e drogas em si mas também, por exemplo, as Proteínas e o Ácido desoxirribonucleico (DNA), que são elementos que desempenham um determinado papel fisiológico no corpo (BIREME, 2003).

Logo após, vem o grupo das “Doenças” com 266 termos. A categoria corresponde aos descritores para doenças e considera tanto o tipo de patologia (infecção, neoplasia, distúrbios metabólicos, trauma), quanto os sistemas (doenças

cardiovasculares, doenças gastrointestinais, doenças endócrinas). Segundo o Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME) (2003), o conceito de "doença" no DeCS é bem amplo, incluindo não só os conceitos de "doença", "distúrbio" ou "disfunção", mas também outros conceitos relacionados, como anormalidade, fratura, infecção, traumatismo, envenenamento, dentre tantos outros.

O grupo dos "Organismos", com 246 palavras-chave, corresponde aos descritores para animais, organismos e plantas de importância médica, incluindo: vertebrados, invertebrados, bactérias, vírus, algas, fungos, plantas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados na pesquisa tiveram como objetivo responder como os docentes do Programa de Pós-Graduação em Genética da UFMG comunicam seus resultados de pesquisa. A busca dessa resposta foi realizada analisando o perfil e a produção científica dos docentes do Programa durante o período de 2010 a 2012.

As publicações para fins deste estudo foram coletadas nos Currículo Lattes dos docentes, na categoria “Produção bibliográfica”. Entretanto, a forma de preenchimento dos dados no Currículo Lattes pode ter levado a algumas limitações nos resultados, uma vez que a atualização depende, exclusivamente, dos docentes e, nem sempre, segue uma normalização no critério de preenchimento dos dados.

Apesar deste pequeno problema, os resultados obtidos através das análises dos gráficos e tabelas pode indicar as características da produção científica dos docentes do PGGENÉTICA/UFMG. Embora o período proposto pela pesquisa seja considerado curto, em um primeiro momento, os dados levantados foram bastante expressivos e foi possível chegar a algumas constatações.

Os docentes do PGGENÉTICA/UFMG possuem diferentes formações na Graduação, apesar de estarem todos concentrados na área da Saúde. No Mestrado e Doutorado, observou-se o foco de titulação mais voltado para a Genética. Dentre outros fatores, é possível supor que a diversidade na formação dos docentes pode fazer com que o Programa contribua para diferentes áreas do conhecimento, como, por exemplo, a Biologia, Farmácia, Medicina e Odontologia.

Para analisar a produtividade dos pesquisadores do programa foi aplicada parte da Lei de Lotka, que define que 60% dos autores de uma determinada comunidade científica são responsáveis pela publicação de apenas um trabalho. Isto não foi comprovado na pesquisa, já que todos os docentes do Programa publicaram mais de um trabalho.

No entanto, a Lei do Elitismo de Price pode ser comprovada na pesquisa. A raiz quadrada do número de docentes do Programa, ou seja, 5 pesquisadores são responsáveis por metade das publicações, configurando-se como a elite do PGGENÉTICA/UFMG.

Apesar de se ter analisado a produção individual dos docentes, é preciso esclarecer que esta pesquisa não teve a pretensão de ranquear qual indivíduo é mais produtivo dentro do Programa. Até porque grande volume de publicação pode aumentar a notoriedade de determinado docente, mas não pode assegurar que as publicações sejam de qualidade.

Quanto a modalidade de autoria, praticamente a totalidade dos artigos científicos foram produzidos com mais de duas pessoas, ou seja, a autoria múltipla prevalece sobre a única no PGGENÉTICA/UFMG. Dentro da autoria múltipla, observou-se que os artigos foram publicados em conjunto com grandes equipes, houve, até, artigos compostos por mais de 25 membros. Não há como ter certeza sobre a participação de todos na escrita dos artigos, mas como a Genética possui grandes grupos de estudo, é possível crer que todos compartilharam na elaboração dos trabalhos.

De acordo com Vanz (2009), as pressões das agências de fomento para que os pesquisadores publiquem cada vez mais poderiam estimular a prática do “dividir para multiplicar”. Apesar desta pesquisa não ter entrado neste mérito de discussão, é preciso ficar atento sobre até que ponto esta prática não prejudica as relações de ética e idoneidade dentro da Ciência (NASCIMENTO, 2004).

Para analisar a produção científica total do PGGENÉTICA/UFMG, foram descartados da amostra os trabalhos produzidos entre os docentes do Programa. O objetivo deste procedimento foi evitar analisar documentos em duplicidade e comprometer os resultados da pesquisa. Foram analisados com mais profundidade os dois tipos de canais de disseminação preferidos pelos docentes, os artigos de periódicos e os resumos publicados em anais de congresso.

Para o estudo dos artigos considerou-se os periódicos nos quais eles foram publicados para consolidar a sua análise. Foram investigados os títulos dos periódicos, bem como sua origem geográfica e classificação no Qualis/CAPES.

Dos 246 periódicos nos quais os docentes publicam seus resultados de pesquisa, 85,36% são estrangeiros e apenas 14,64% são nacionais. Isto favorece a pontuação do Programa junto a CAPES, uma vez que ela é clara em incentivar a internacionalização dos programas de pós-graduação via publicações estrangeiras.

Os periódicos científicos são oriundos de 30 países diferentes, sendo que a maior parte são dos Estados Unidos, Inglaterra e Brasil, local de origem do Programa. Além deste países, há publicações em locais como Emirados Árabes Unidos, Irã, Índia, Japão, Egito.

O idioma predominante dos periódicos e, conseqüentemente, dos artigos é o inglês, com 86,58% do total de publicações desta tipologia documental. Os outros idiomas nos quais os artigos foram publicados, em menor número, foram Espanhol e Português.

Em relação à classificação Qualis/CAPES, a maior concentração dos periódicos está no nível B1, apesar de haver grande quantidade de periódicos no estrato A1. No estrato A1, os Estados Unidos estão com o maior número de publicações. O Brasil está concentrado no estrato B, podendo ir do B1 ao B5. Embora haja um número considerável de periódicos brasileiros que não possuem classificação na área de Ciências Biológicas I. O fato de haver um número maior de periódicos brasileiros sem classificação pode ajudar a reforçar as publicações em periódicos estrangeiros.

No período de 2010-2012, os docentes do PGGENÉTICA/UFMG participaram de 105 eventos científicos e apresentaram 427 trabalhos. A maior parte foi apresentado em território nacional, ou seja, 70 eventos do total de 105 ocorreu no Brasil. Os demais eventos estão distribuídos em vários países, com concentração maior nos Estados Unidos, com 11 eventos.

A análise das temáticas estudadas pelos docentes do Programa foram coletadas através das palavras-chave dos artigos publicados. Foram levantadas 2016 palavras-chave diferentes e estas foram normalizadas e organizadas de acordo como DeCS. As palavras com presença em maior número de artigos foram “Animais” e “Humanos”, que são termos de cunho mais geral e atingem várias áreas do conhecimento. Houve, também, palavras-chave com referência à regiões geográficas e diferentes tipos de animais.

As pesquisas abrangem um grande número de temáticas estudadas, o que faz com que os limites epistemológicos da área não sejam fixas. Os problemas estudados pela Genética envolvem questões de interesse geral e esta tendência faz com que a área seja multidisciplinar, ou seja, produz trabalhos que podem ser úteis para vários ramos do saber.

Feitas as análises propostas, este trabalho teve como objetivo dar uma contribuição para o entendimento das características e tendências da produção científica do PGGENÉTICA/UFMG. É uma pequena parcela da produção científica dentro da UFMG e dentro da área da Genética. Os dados da pesquisa não podem ser estendidos e interpretados como se refletissem a realidade de toda a área. É possível que se aplicasse o método da pesquisa em todos os Programas de Pós-Graduação em Genética, o cenário seria completamente diferente.

É preciso que se realize outras pesquisas que poderão dar mais profundidade a temática. Entre as possibilidades de pesquisa, elencam-se o desenvolvimento de estudos mais aprofundados sobre as relações de co-autoria, sob o ponto de vista da Análise de Redes Sociais, ou ainda, a análise da produção científica sob a ótica da análise de conteúdo.

São sugestões que foram pensadas durante a execução da pesquisa, mas, além de não estar entre os objetivos propostos, a inconsistência dos dados coletados nos currículos dos docentes faria com que fosse preciso alargar muito o tempo da pesquisa para normalizar, interpretar e analisar os dados.

Por fim, espera-se que as análises praticadas nesta pesquisa, mesmo com suas limitações, possam ampliar os olhares da Ciência da Informação sobre como é feita a Ciência em outros ramos do saber, como a Genética.

REFERÊNCIAS

- AKAMINE, R. L. Engenharia genética e odontologia do futuro. *Interbio*, v. 5, n. 2, p. 3-4, 2011.
- ALMIND, T. C.; INGWERSEN, P. Informetric analyses on the world wide web: methodological approaches to “webmetrocs”. *Journal of Documentation*, v. 53, n. 4, p. 404-426, 1997.
- ALVARADO, R. U. A bibliometria no Brasil. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 13, n. 2, p. 91-105, jul./dez. 1984.
- ALVARADO, R. U. *A Lei de Lotka e a produtividade dos autores*. 2007. 272 f. Tese (Doutorado) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007a.
- ALVARADO, R. U. A bibliometria. In: TOUTAIN, L. M. B. (Org.) *Para entender a ciência da informação*. Salvador: EDUFBA, 2007b. 242 p. (Sala de aula ; 5)
- ALVARADO, R. U. Elitismo na literatura sobre a produtividade dos autores. *Ciência da Informação*, v. 38, n. 2, p. 69-79, maio/ago. 2009.
- ALVARENGA, L. Alguns enunciados sobre comunicação e uso de fontes entre pesquisadores da área da educação. In: MUELLER, S. P. M.; PASSOS, E. J. L. (Org.). *Estudos avançados em ciência da informação*. Brasília: Departamento de Ciência da Informação da Universidade de Brasília, 2000. p. 123-128.
- ALVARENGA, L. Política editorial e Estado: estudo bibliométrico de artigos publicados na revista brasileira de estudos pedagógicos, 1944-74. *Informação & Sociedade: Estudos*, João Pessoa, v. 13, n. 1, p. 77-120, jan./jun. 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6021: informação e documentação: publicação periódica científica impressa: apresentação*. Rio de Janeiro, 2003.
- BIOJONE, M. R. *Forma e função dos periódicos científicos na comunicação da ciência*. 2001. 107 f. Dissertação (Mestrado). Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo. 2001.
- BIREME - Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. *Manual de indexação de documentos para base de dados LILACS*. São Paulo: BIREME, 2003. 285 p.

BOUSTANY, J. *La production des imprimés non-périodiques au Liban de 1733 à 1920: étude bibliométrique*. 1997. Tese (Doutorado) – Université Michel de Montaigne, Bordeaux, 1997.

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

CAMPELLO, B. S.; CENDÓN, B. V.; KREMER, J. M. (Orgs) *Fontes de informação para pesquisadores e profissionais*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000. 319 p. (Aprender)

CAMPOS, L. *Publicações periódicas e seriadas*. 1980. 173 f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 1980.

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Documentos de área 2013: Ciências Biológicas I*. 2013. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Ciencias_Biologicas_I_doc_area_e_comiss%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2015.

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Comunicado CAPES: período de avaliação do SNPG*. 2014. <<http://www.capes.gov.br/component/content/article?id=7278:comunicado-capes-periodo-de-avaliacao-do-snpg>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

CASTRO, C. M. Há produção científica no Brasil? *Ciência e cultura*, v. 37, n. 7, p. 165-187, jul. 1985.

CASTRO, J. V. R. *Análise da produção científica dos pesquisadores em Ciência da Informação nos periódicos brasileiros*. 2009. 127 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

CHALHUB, T.; BENCHIMOL, A.; GUERRA, C. Comunicação científica e museus do Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação: tipologia e visibilidade da produção científica dos pesquisadores bolsistas do CNPq . *Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação*, v. 5, n. 1, 2013.

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *Bolsas individuais no país*. [201-?]. Disponível em: <http://www.cnpq.br/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/100343>. Acesso em 19 jul. 2015.

CONFERENCE OF BIOLOGICAL EDITORS. Committee on form and style. *Style manual for biological journals*, p. 36, 1960.

COSTA, J. G.; VANZ, S. A. S. Indicadores da produção científica e co-autoria: análise do Departamento de Ciências da Informação da UFRGS. *Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Florianópolis, v. 17, n. 33, p. 97-115, 2012.

CRISTOVÃO, H. T. Da comunicação informal à comunicação formal: identificação da fonte de pesquisa através de filtros de qualidade. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 8, n. 1, p. 3-36, 1979.

D'ABADIA, P. L.; RODRIGUES, F. M. Genética evolutiva: uma análise da produção científica. *Estudos*, Goiânia, v. 39, n. 3, p. 345-352, jul./set. 2012

DANUELLO, J. C.; OLIVEIRA, E. F. T. Análise cientométrica: produção científica e redes colaborativas a partir das publicações dos docentes dos programas de pós-graduação em Fonoaudiologia no Brasil. *Em Questão: Revista da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS*, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 65-79, 2012.

FACHIN, G. R. B. *Modelo de avaliação para periódicos científicos on-line: proposta de indicadores bibliográficos e telemáticos*. 2002. 210 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

FONSECA, E. N. (Org). *Bibliometria: teoria e prática*. São Paulo: Cultrix, 1986.

GARVEY, W. D. *Communication the essence of science*. Oxford: Pergamon Press, 1979.

FERREIRA, A. B. H. *Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010. 2272 p.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 1999.

GRIFFITHS, A. J. F. *et al. Introdução a genética*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. 800 p.

HOLBROOK, J. A. D. Why measure science? *Science Public Policy*, v. 19, n. 5, p. 262-266, Oct. 1992.

HOUGHTON, B. *Scientific periodicals: their historical development, characteristics and control*. London: The Central Press, 1975.

HURD, Julie M. Models of scientific communications systems. *Information Today*, v. 9, n. 33, 1996.

KLACZKO, L. B. *Avaliação do estado atual do conhecimento sobre a biodiversidade genética no Brasil*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003.

LE COADIC, Y. F. *A ciência da informação*. Brasília: Briquet de Lemos Livros, 1996.

MACHADO, R. N. Análise cientométrica dos estudos bibliométricos publicados em periódicos da área de Biblioteconomia e Ciência da Informação (1990-2005).

Perspectivas em Ciência da Informação, Belo Horizonte, v. 12, p. 2-20, set./dez. 2007.

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

MARCHIORI, P. Z. *et al.* Fatores motivacionais da comunidade científica para publicação e divulgação de sua produção em revistas científicas. In: SIMPÓSIO REGIONAL DA PESQUISA EM COMUNICAÇÃO, 7. 2006.

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

MEADOWS, A.J. *Communication in science*. London: Butterworths, 1974.

MEDEIROS, J. B. *Redação científica: a prática de fichamentos, resumos e resenhas*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 237 p.

MELO, L. L. C. C. Os anais de encontros científicos como fonte de informação: relato de pesquisa. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, v. 20, n. 1, p. 53-68, 1996.

MENA-CHALCO, J. P.; DIGIAMPIETRI, L. A.; OLIVEIRA, L. B. Perfil de produção acadêmica dos programas brasileiros de pós-graduação em Ciência da Computação nos triênios 2004-2006 e 2007-2009. *Em Questão: Revista da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS*, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 215-229, 2012.

MERTON, R. K. Os imperativos institucionais da ciência. In: DEUS, J. D. (Org.) *A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência*. Rio de Janeiro: Zahar, 1979. p.37-52.

MIRANDA, A. L. C. Produção científica na ciência da informação. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 27, n. 1, p. 5-6, 1998.

MOURA, A. M. S.; MATTOS, C. V.; SILVA, D. C. Acesso e recuperação da produção científica pela biblioteca universitária: os anais de eventos. In: Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias, 12., 2002, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: SNB, 2002.

MUELLER, S. P. M. O círculo vicioso que prende os periódicos nacionais. *DataGramaZero*, Rio de Janeiro, n. 0, dez. 1999.

MUELLER, S. P. M. O periódico científico. In: CAMPELLO, B. S.; CENDÓN, B. V.; KREMER, J. M. (Orgs.). *Fontes de informação para pesquisadores e profissionais*. Belo Horizonte: UFMG, 2000. p. 73-95.

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

NASCIMENTO, B. S. *A Ciência da Informação no Brasil: um retrato da área através do estudo de autoria e da análise das redes de colaboração científica*. 2011. 153 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciência da Informação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

OLIVEIRA, A. C.; DÓREA, J. G.; DOMENE, S. M. A. Bibliometria na avaliação da produção científica da área de nutrição registrada no Cibran: período de 1984-1989. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 21, n. 3, p. 239-242, set./dez. 1992.

OLIVEIRA, M. Canais formais de comunicação do conhecimento antropológico produzido no Brasil. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 25, n. 3, 1996.

OLIVEIRA, M. *Canais formais de comunicação do conhecimento antropológico produzido no Brasil*. 1989. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Comunicação, Rio de Janeiro, 1989.

PINHEIRO, L. V. R.; BRASCHER, M.; BURNIER, S. Ciência da Informação: 32 anos (1972-2004) no caminho da história e horizontes de um periódico científico brasileiro. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 24, n. 3, 2005.

POLANCO, X. Aux sources de la scientométrie. *Solares*, n. 2, 1995.

REIS, J. Ciência, comunicação e SBPC. *Ciência e Cultura*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 11, p. 291-295, nov. 1978.

SANTOS, R. N. M.; KOBASHI, N. Y. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. *Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação*, Brasília, v. 2, n.1, p.155-172, Jan./Dez. 2009.

SARACEVIC, T. Interdisciplinary nature of Information Science. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 24, n. 1, p. 1-9, 1995.

SCHWEITZER, F.; RODRIGUES, R. S. Produção científica em áreas multidisciplinares: educação a distância no Brasil. *Em Questão: Revista da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS*, v. 19, n. 1, 2013.

SILVA, M. R. *Análise bibliométrica da produção científica docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Especial UFSCar: 1998-2003*. 2004. 168 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2004.

SMITH, A. A tale two web spaces: comparing sites using web impact factors. *Journal of Documentation*, v. 55, n. 5, p. 577-592, Dec. 1999.

SOLLA PRICE, D. J. de. *O desenvolvimento da ciência: análise histórica, filosófica, sociológica e econômica*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

SOUTO, L. F. O leitor universitário e sua formação quanto ao uso de recursos informacionais. *Revista Biblos: Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação*, Rio Grande, v. 5, n. 17, 2004.

SOUZA, E. C. A origem do "Programa de Pós-Graduação em Genética" do Departamento de Biologia Geral do ICB – UFMG. 2010. Disponível em: <<http://pggenetica.icb.ufmg.br/docs/origemdoprograma.pdf>>. Acesso em 02 fev. 2015.

SOUZA, M. F. S.; VIDOTTI, S. A. B. G.; FORESTI, M. C. P. P. Critérios de qualidade em artigos e periódicos científicos: da mídia impressa à eletrônica. *Transinformação*, Campinas, v. 16, n. 1, p. 71-89, 2004.

SPINAK, E. *Diccionario enciclopédico de bibliometría, cienciometría e informetría*. Caracas: UNESCO, 1996. 245 p.

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

STUMPF, I. R. *et al.* Uso dos termos: cienciometria e cientometria pela comunidade científica brasileira. In: PLOBACIÓN, D. A.; WITTER, G. P.; SILVA, J. F. M. (Orgs.) *Comunicação e produção científica: contexto, indicadores e avaliação*. São Paulo: Angellara, 2006. p. 341-370.

STUMPF, I. R. C. Reflexões sobre as revistas brasileiras. *Intexto*, v. 1, n. 3, p. 1-10, jan./jun. 1998.

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

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

TERMINOLOGIA arquivística CIN7101 – UFSC. Florianópolis, s.d. Disponível em: <www.terminologiaarquivistica.blogspot.com.br>. Acesso em 15 fev. 2016.

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

VELHO, L. Notas sobre a Pós-Graduação em Ciências Sociais e Humanidades: por que e em que elas diferem das Ciências Naturais? Unesco, 1997.

VELHO, L. *Notas sobre a pós-graduação em Ciências Sociais e humanidades: por que e em quê diferem das ciências naturais?* Brasília, DF: UNESCO, 1997b.

VELHO, Lea M. S. A ciência e seu público. *Transinformação*, v. 9, n. 3, p. 16-32, set./dez. 1997a.

WOLFRAM, D. Applying informetric characteristics of database to ir system file design. Part I: informetric models. *Information Processing & Management*, v. 28, n. 1, p. 121-133, 1992a.

ZIMAN, John. *Conhecimento público*. São Paulo: Itatiaia, 1979.

ZIPF, George Kingsley. *The psycho-biology of language: an introduction to dynamic philology*. Boston : Houghton Mifflin Co., 1935.

