



Paulo Henrique Borges Borba

**Uso da bibliometria para avaliar a produção científica de
programas de pós-graduação: estudo de caso do PósMQI
da PUC-Rio**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre pelo Programa
de Pós-Graduação em Metrologia (Área de
concentração: Metrologia para Qualidade e
Inovação) da PUC-Rio.

Orientadora: Prof^a Maria Fatima Ludovico de Almeida

Rio de Janeiro
Abril de 2014



Paulo Henrique Borges Borba

Uso da bibliometria para avaliar a produção científica de programas de pós-graduação: estudo de caso do PósMQI da PUC-Rio

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Metrologia (Área de concentração: Metrologia para Qualidade e Inovação) da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof^a. Maria Fatima Ludovico de Almeida

Orientadora/Presidente

Programa de Pós-Graduação em Metrologia – PUC-Rio

Prof. Carlos Augusto Caldas de Moraes

Universidade Cândido Mendes – UCAM

Prof. Reinaldo Castro de Souza

Departamento de Engenharia Elétrica – PUC-Rio

Prof. Maurício Nogueira Frota

Programa de Pós-Graduação em Metrologia – PUC-Rio

Prof. Carlos Roberto Hall Barbosa

Programa de Pós-Graduação em Metrologia – PUC-Rio

Prof. José Eugenio Leal

Coordenador Setorial do Centro

Técnico Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 25 de abril de 2014

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e de sua orientadora.

Paulo Henrique Borges Borba

Bacharel em Ciência da Computação – Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Professor de Pós-graduação nos cursos de MBA dos Programas Executivos do Ibmecc e do curso de Sistemas de Informação da Universidade Estácio de Sá. Mestrando do Programa de Pós-graduação em Metrologia da PUC-Rio.

Ficha Catalográfica

Borba, Paulo Henrique Borges

Uso da bibliometria para avaliar a produção científica de programas de pós-graduação: estudo de caso do PósMQI da PUC-Rio / Paulo Henrique Borges Borba; orientador: Maria Fatima Ludovico de Almeida – 2014.

88 f. : il. (color.) ; 30 cm

Dissertação (mestrado)—Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Centro Técnico Científico, 2014.

Inclui bibliografia e apêndices

1. Metrologia – Teses. 2. Tecnologia industrial básica; 3. Bibliometria; 4. Avaliação de pós-graduação; 5. Indicadores institucionais; 6. Produção científica; 7. PUC-Rio; 8. PósMQI; 9. Capes. I. Almeida, Maria Fatima Ludovico de. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Metrologia. III. Título.

CDD: 389.1

Agradecimentos

À minha orientadora Professora Maria Fatima Ludovico de Almeida por todo o apoio, ensinamentos e incentivo ao longo de todo o curso de mestrado e pela compreensão, especialmente na fase de elaboração desta dissertação.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Metrologia (PósMQI) da PUC-Rio e em especial ao Professor Maurício Frota, pela oportunidade de desenvolvimento profissional e acadêmico e ao Professor Reinaldo Castro de Souza e sua orientanda Paula Macaira pelo apoio na utilização do método Holt-Winters para avaliação da produção científica do PósMQI, segundo indicadores Capes.

A Dolores Rodriguez Perez, Diretora da DBD - Divisão de Bibliotecas e Documentação da PUC-Rio, à Patrícia Lima, supervisora da Seção de Processamento Técnico e à bibliotecária Márcia Nogueira da Silva, pela contribuição no envio dos principais dados utilizados nesta dissertação.

À Universidade Estácio de Sá pela contribuição financeira por meio do Programa PIQ Mérito - Programa de Bolsas de Pós-graduação Stricto Sensu.

À Capes pela bolsa de estudos concedida através Programa de Suporte à Pós-graduação de Instituições de Ensino Particulares (PROSUP).

À toda minha família pelo incentivo constante e em especial aos queridos: Mônica, João, José, Judith, Claudia, Rafaela, Aluisio, Miriam, Lourdes e Suely pelo apoio incondicional e total em todas as horas e todos os dias.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Resumo

Borba, Paulo Henrique Borges; Almeida, Maria Fatima Ludovico de (Orientadora). **Uso da bibliometria para avaliar a produção científica de programas de pós-graduação: estudo de caso do PósMQI da PUC-Rio**. Rio de Janeiro, 2014. 88 p. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-graduação em Metrologia. Área de concentração: Metrologia para Qualidade e Inovação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A presente dissertação tem como objetivo geral realizar uma análise bibliométrica da produção científica do Programa de Pós-graduação em Metrologia (PósMQI) da PUC-Rio, abrangendo o período de 1999 a 2013. Nesta dissertação, utiliza-se a bibliometria para caracterizar aspectos da dinâmica da produção do conhecimento em uma área multidisciplinar. No contexto institucional no qual a pesquisa se insere, considera-se que seus resultados terão um grande potencial de aplicação no PósMQI e em outros programas de Pós-graduação da PUC-Rio e de instituições de ensino superior no Brasil. Quanto aos fins, a pesquisa pode ser considerada aplicada e descritiva. Quanto aos meios de investigação, a metodologia compreende: (i) pesquisa bibliográfica e documental; (ii) elaboração de um protocolo de coleta de dados baseado no Sistema de Avaliação da Pós-graduação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e em indicadores bibliométricos complementares (*co-word analysis*); (iii) coleta de dados da produção científica do Programa no período 1999 - 2013; e (iv) tratamento, análise bibliométrica e discussões da avaliação da produção científica do Programa em foco. Destacam-se como resultados: (i) mapeamento das principais ferramentas e procedimentos bibliométricos, na perspectiva da escolha dos mais adequados para fins da análise pretendida; e (ii) características da produção científica do Programa, expressas por indicadores do Sistema de Avaliação da Pós-graduação implantado no Brasil pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e por indicadores bibliométricos complementares.

Palavras-chave

Metrologia; tecnologia industrial básica; bibliometria; avaliação de pós-graduação; indicadores institucionais; produção científica; PUC-Rio; PósMQI; Capes.

Abstract

Borba, Paulo Henrique Borges; Almeida, Maria Fatima Ludovico de (Advisor). **The use of bibliometrics to assess the scientific production of postgraduate programs: case study of the PósMQI/PUC-Rio.** Rio de Janeiro, 2014. 88 p. MSc. Dissertation – Programa de Pós-graduação em Metrologia. Concentration Area: Metrology for Quality and Innovation, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The main aim of this dissertation is to develop a bibliometric analysis of the scientific output of the Postgraduate Program in Metrology of PUC-Rio (PósMQI), covering the period from 1999 to 2013. In this dissertation, bibliometrics is used to characterize aspects of the dynamics of knowledge production in a multidisciplinary field. Within the institutional context in which this research is situated, it is assumed that its results will have great potential for application in PósMQI itself, in other graduate programs at PUC-Rio, and also in other higher education institutions in Brazil. This research can be considered descriptive and applied and the methodology encompasses: (i) bibliographical and documental research; (ii) development of a protocol for data collection based on the main characteristics of scientific production indicators to be produced, according to Capes' evaluation system and complementary indicators from co-word analysis; (iii) data collection related to the scientific output of Postgraduate Program in Metrology (1998-2013); and (iv) data treatment and bibliometric analysis of the scientific output of PósMQI. The main results can be summarized as follows: (i) mapping of the main bibliometric tools and procedures, within the perspective of choosing the most suitable for the research purposes; (ii) characteristics of scientific output of the focused Program, expressed by indicators which integrate the 'Evaluation System of PostGraduate Programs' implemented by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (Capes), and by complementary bibliometric indicators.

Keywords

Metrology; technological infrastructure; bibliometrics; evaluation of postgraduate programs; institutional indicators; scientific output; PUC-Rio; PósMQI; Capes.

Sumário

1. Introdução.....	11
1.1 Definição do problema de pesquisa.....	13
1.2 Objetivos: geral e específicos.....	14
1.3 Motivação.....	15
1.4 Metodologia.....	17
1.4.1 Fase 1: pesquisa exploratória e descritiva.....	18
1.4.2 Fase 2: pesquisa aplicada.....	18
1.4.3 Fase 3: conclusiva.....	19
1.5 Estrutura da dissertação.....	19
2. Bibliometria e representação do conhecimento como instrumentos para avaliação da produção científica.....	21
2.1 Bibliometria: conceitos e as leis de Bradford, Lotka e Zipf.....	21
2.1.1 Lei de Lotka: produtividade de autores.....	23
2.1.2 Lei de Bradford: produtividade de periódicos.....	23
2.1.3 Lei de Zipf: frequência de ocorrências de palavras.....	24
2.2 Indicadores bibliométricos.....	26
2.2.1 “Co-word analysis”.....	27
2.3 Ferramentas e <i>software</i> de análise bibliométrica.....	28
2.4 Representação do conhecimento científico: léxico básico e mapas conceituais.....	29
2.5 Reflexão sobre os instrumentos para avaliação da produção científica.....	30
3. O Programa de Pós-graduação em Metrologia (PósMQI) da PUC-Rio e seu contexto institucional de avaliação.....	32
3.1 Breve histórico.....	32
3.2 Direcionadores estratégicos.....	35
3.3 Linhas de pesquisa.....	36
3.4 Grade curricular.....	37
3.5 Infraestrutura.....	39
3.6 Recursos humanos.....	39
3.7 Sistema de Avaliação da Pós-graduação da Capes	40
3.8 Importância do suporte de métodos e ferramentas bibliométricas para a avaliação da produção científica do PósMQI.....	42

4. Estudo de caso: análise bibliométrica aplicada à avaliação da produção científica do PósMQI da PUC-Rio.....	43
4.1 Questões e proposições do caso.....	44
4.2 Tipo de caso: por que estudo de caso único holístico?.....	45
4.3 Unidade de análise e seus contextos.....	46
4.4 Instrumentos de pesquisa.....	46
4.5 Coleta, tratamento e análise dos dados.....	46
4.6 Discussão dos resultados.....	50
4.6.1 Evolução da produção científica do Programa PósMQI, segundo indicadores Capes (1999 - 2012).....	50
4.6.2 Termos significativos das dissertações defendidas no período de 1999 a 2013: léxico básico preliminar.....	67
4.6.3 Mapas representativos do conhecimento gerado pelo PósMQI no período de 1999 a 2013.....	71
4.7 Considerações finais sobre o estudo de caso.....	75
5. Conclusões e recomendações.....	76
Referências bibliográficas.....	80
Apêndice 1 – Instrumentos de pesquisa.....	87

Lista de Figuras

Figura 1.1 - Desenho da pesquisa, seus componentes e métodos.....	17
Figura 2.1 - Curva de Zipf	25
Figura 2.2 - Zonas de distribuição na curva de Zipf	25
Figura 4.1 - Fluxograma da coleta, tratamento e análise dos dados.....	48
Figura 4.2 - Matriz simétrica de co-ocorrências de termos significativos por dissertação.....	49
Figura 4.3 - Tipologia da produção científica segundo Capes.....	51
Figura 4.4 - Produção científica do PósMQI no período de 1999-2012.....	52
Figura 4.5 - Tipologia da produção bibliográfica segundo Capes.....	53
Figura 4.6 - Artigos completos produzidos pelo PósMQI no período de 1999-2012 (total).....	57
Figura 4.7 - Artigos completos produzidos pelo PósMQI no período de 1999-2012 (Qualis A1 e A2).....	57
Figura 4.8 - Artigos completos produzidos pelo PósMQI no período de 1999-2012 (Qualis B1 a B5).....	58
Figura 4.9 - Trabalhos completos e resumos publicados em Anais pelo PósMQI no período de 1999-2012.....	59
Figura 4.10 - Livros (integrais, capítulos e outros) produzidos pelo PósMQI no período de 1999-2012.....	60
Figura 4.11 - Produções do PósMQI publicadas em jornais e revistas, no período de 1999-2012.....	61
Figura 4.12 - Tipologia da produção técnica segundo Capes.....	62
Figura 4.13 - Produção técnica do PósMQI, no período de 1999-2012 (total)...	62
Figura 4.14 - Produção técnica do PósMQI, por tipo, no período de 1999-2012.	63
Figura 4.15 - Produção técnica do PósMQI, por tipo, no período de 1999-2012.	63
Figura 4.16 - Documentos de projetos de pesquisa do PósMQI, no período de 2004-2012 (total).....	64
Figura 4.17 - Documentos de projetos de pesquisa do PósMQI, no período de 2004-2010, por linha de pesquisa.....	65
Figura 4.18 - Documentos de Projetos de pesquisa do PósMQI, por linha de pesquisa nos anos de 2011 e 2012.....	65
Figura 4.19 - Dissertações de mestrado do PósMQI, no período de 1999-2013.	66
Figura 4.20 - Ocorrência de palavras-chave das dissertações do PósMQI por termo significativo do léxico básico do PósMQI.....	69
Figura 4.21 - Mapa representativo do conhecimento gerado nas dissertações de mestrado do PósMQI defendidas no período de 1999 a 2013	72
Figura 4.22 - Mapa representativo do conhecimento da linha de pesquisa "Gestão Estratégica da Inovação e Sustentabilidade".....	73
Figura 4.23 - Mapa representativo do conhecimento da linha de pesquisa "Instrumentação e Medição".....	74

Lista de Quadros

Quadro 3.1 - Linhas de pesquisa do Programa PósMQI.....	36
Quadro 3.2 - Quadro 3.2 – Grade curricular atual do Programa PósMQI.....	37
Quadro 4.1 - Equivalência entre os Qualis da área de avaliação Engenharias III.....	56
Quadro 4.2 - Quadro 4.2 – Resumo dos termos significativos do léxico básico do Programa PósMQI.....	67
Quadro 4.3 - Quadro 4.3 – Termos significativos classificados por zonas segundo Lei de Zipf.....	69

Lista de Tabelas

Tabela 4.1 - Estimadores do nível e taxa de crescimento da produção científica do PósMQI pelo método Holt-Winters.....	55
Tabela 4.2 - Previsão para o próximo triênio (2013-2015) da produção científica do PósMQI pelo método Holt-Winters.....	55