

Universidade Federal de São Carlos
Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

**Elaboração e análise de indicadores baseados em
dados do Sistema Nacional de Pós-Graduação,
presentes nos Cadernos de Indicadores Capes**

Joyce Fioroni

São Carlos – SP

2015

JOYCE FIORONI

**Elaboração e análise de indicadores baseados em dados
do Sistema Nacional de Pós-Graduação, presentes nos
Cadernos de Indicadores Capes**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, do Centro de Educação e Ciências Humanas, da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Orientador: Prof. Dr. Roniberto Moratto do Amaral
Co-orientador: Prof. Dr. Luc Quoniam

São Carlos – SP

2015

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

F521ea Fioroni, Joyce.
Elaboração e análise de indicadores baseados em dados do Sistema Nacional de Pós-Graduação, presentes nos Cadernos de Indicadores Capes / Joyce Fioroni. -- São Carlos : UFSCar, 2015.
127 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2015.

1. Bibliometria. 2. Indicadores. 3. Programas de pós-graduação. 4. Engenharia. I. Título.

CDD: 025 (20^a)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Joyce Fioroni, realizada em 19/02/2015:

Prof. Dr. Roniberto Morato do Amaral
UFSCar

Prof. Dr. Leonardo Guimarães Garcia
USP

Prof. Dr. Leandro Innocentini Lopes de Faria
UFSCar

Aos meus pais Mauro e Fátima.

Minha irmã Josiane.

Aos meus avós fraternos José (*in memoriam*) e Maria.

Aos meus avós maternos Aparecido (*in memoriam*) e Maria de Lourdes.

Ao meu noivo Guilherme.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento e conclusão desta pesquisa, primeiramente a Deus acima de tudo que me proporcionou essa oportunidade e esteve ao meu lado sempre me dando fé, confiança, sabedoria, tranquilidade e saúde.

A toda minha família que sempre confiou no meu potencial e me incentivou a nunca desistir dos meus sonhos. Aos meus pais, Mauro e Fátima, pela paciência e compreensão nas horas de ansiedade me proporcionando força. A minha irmã Josiane que me ajudou nos momentos mais difíceis e teve muita paciência comigo. Ao meu noivo Guilherme pelo companheirismo, compreensão, carinho e todo apoio nos momentos em que mais precisei. Sem vocês eu não teria conseguido!

Ao meu orientador, Professor Dr. Roniberto Morato do Amaral por acreditar no meu potencial e no futuro desta pesquisa. Sempre esteve à disposição para me ajudar com muita paciência e dedicação. Agradeço todo aprendizado que me proporcionou!

Ao meu co-orientador, Luc Quoniam pelas sugestões e referências disponibilizadas para o desenvolvimento do trabalho.

Aos professores da banca, Dr. Leandro Innocentini Lopes de Faria e Dr. Leonardo G. Garcia pelas sugestões de melhoria da pesquisa e por acreditarem na minha capacidade. As contribuições de vocês foram essenciais para a conclusão da pesquisa.

Aos amigos do Núcleo de Informação Tecnológica (NIT/Materiais), Douglas, Vitor, Antônio, Lucas, Vera, Aline, Nayara pelo convívio e ajuda nos momentos de dúvidas. Em especial a Douglas Henrique Milanez, pelo treinamento do *Software VantagePoint* e por me orientar com ricas sugestões para o desenvolvimento do trabalho. Vera Aparecida Lui Guimarães na coleta e conferência manual dos dados dos Cadernos de Indicadores dos PPG. E Vitor Milanez por contribuir para a melhoria nos procedimentos metodológicos com a criação do *Software LimpezaArquivo* e principalmente pela paciência em melhorar o *Software* a cada teste realizado.

As minhas amigas do PPGCTS, Kátia, Jaqueline, Daniela, Lígia e Mirian pela amizade adquirida e pelo compartilhamento de dúvidas, troca de informações, confiança e força nos piores momentos. Ao secretário do PPG Paulo por me ajudar sempre com os assuntos da secretaria e pela dedicação do seu trabalho.

Aos amigos de trabalho, Waldeci, Acácio, Rafaella e Débora pela paciência no convívio diário, pelas palavras de incentivo e por todo apoio.

As colegas da turma BCI 2013 e 2014, Karla Nishiyama Marques, Natalia R. de Almeida, Talilane de Grandi e Rúbia Vareschi Teixeira que contribuíram para a coleta e conferência manual dos dados dos Cadernos de Indicadores de todos os PPG em Engenharias II. Obrigada pelo tempo dedicado na contribuição do desenvolvimento desta pesquisa.

E por fim, obrigada a todos que acreditaram em mim e contribuíram de alguma forma para realização deste trabalho. Muito obrigada!

*“Se as coisas são inatingíveis, ora!
Não é motivo para não querê-las.
Que tristes seriam os caminhos
se não fora a presença distante das estrelas.”
(Mário Quintana)*

RESUMO

O sistema de pós-graduação no Brasil é um fator estratégico para o processo de desenvolvimento socioeconômico e cultural da sociedade brasileira, marcado por um rigoroso processo de avaliação e reconhecimento dos Programas de Pós-Graduação (PPG) por parte da comunidade científica nacional e internacional. O processo de avaliação se destaca nesse sistema gerenciado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e apesar das iniciativas da Capes em dotar o país de um eficiente banco de dados sobre a situação e evolução da pós-graduação, há uma subutilização das informações pelos atores envolvidos no Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) devido à forma e ao volume de dados disponibilizados. O objeto geral do presente trabalho é a elaboração e análise de indicadores baseados em dados do SNPG presentes nos Cadernos de Indicadores dos Cursos Recomendados e Reconhecidos pela Capes, na Área de Engenharias II. O método utilizado foi o estudo de caso exploratório e a unidade caso foi a área de conhecimento da CAPES Engenharias II: subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica. Coletados os dados dos Cadernos de Produção Bibliográfica dos PPG na área como estratégia documental. Também, foi empregada a bibliometria como técnica de análise de informação para elaboração dos indicadores bibliométricos com o apoio do *Software VantagePoint*. Como resultado, foram elaborados e analisados os indicadores da produção científica dos PPG: colaboração entre os PPG, a evolução das publicações, a representatividade do PPG, ranking de periódicos e principais áreas do conhecimento. Conclui-se que os Cadernos de Indicadores da Capes consolidam-se como uma fonte de informação nacional, pública e de fácil acesso a respeito da produção científica nacional, que viabiliza a construção de indicadores adequados ao processo de tomada de decisão visando aperfeiçoamento dos PPG e das políticas públicas de C&T.

Palavras-chave: Indicadores bibliométricos. Programas de Pós-Graduação. Engenharias II.

ABSTRACT

The Post-Graduation system in Brazil is a strategical factor to the socioeconomic and cultural development process of brazilian society, marched by a strict evaluation process and recognition of the Post-Graduation Program (PGP) by the national and international scientific community. The evaluation process stands in this system managed by "Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)" and besides the initiatives of CAPES in endow the country with an efficient database about the situation and evolution of Post-Graduation, there is a underutilization of information by the factors involved on National Post-Graduation System (NPGS) due to form and volume of available data. The general object of this own paper work is the elaboration and review of indicators based on data of NPGS present on Indicators Notebooks of Courses Recommended and Recognized by CAPES, in area of Engineering II. The method used was the exploratory case study and the case unity was the knowledge area from CAPES Engineering II: subarea Materials Engineering and Metallurgic. Collected the data from Notebooks of Bibliographic Production of PGP on area as a documental strategy. Also, was used bibliometrics as technique of information analysis to the elaboration of Bibliometrics Indicators with the support of Software VantagePoint. As results was elaborated and reviewed the indicators of scientific production from PGP: collaboration between the PGP, the evolution of publications, the representativeness of PGP, ranking of periodic and main areas of knowledge. It concludes that the Indicators Notebooks by CAPES consolidate a national source of information, public and with easy access of scientific production national that enables the construction of suitable indicators to decision making process ordering improvement of PGP and the public politics of C&T.

Keywords: Bibliometrics Indicators. Post-Graduation Programs. Engineering II.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Sistema de avaliação da Pós-Graduação da Capes.	37
Figura 2 – Fluxograma da Avaliação Trienal da Capes.	39
Figura 3 – Síntese dos procedimentos metodológicos.....	58
Figura 4 - Caderno de Produção Bibliográfica.....	70
Figura 5 - Procedimento de conversão dos arquivos em formato PDF para o formato TxT.	71
Figura 6 - <i>Software</i> LimpezaArquivo.....	72
Figura 7 - Resultado do <i>software</i> LimpezaArquivo. Jar.....	73
Figura 8 - Qualis dos artigos de periódicos separados por estratos.....	73
Figura 9 - Exemplo de referências que não foram separadas pelo <i>software</i> LimpezaArquivo.....	74
Figura 10 - Exemplo de ocorrência de registros nos estratos Qualis A1 e B1 do programa PPGCTP/UFRJ.....	80
Figura 11 - Exemplo de ocorrência de registros nos estratos Qualis A1 e Resumo Qualis A1 do	81
Figura 12 - Exemplo de ocorrência de registros nos estratos Qualis A1 e B1 do programa PPGCEM/UFSCar.....	81
Figura 13 - Exemplo de ocorrência de registros no mesmo ano e estratos Qualis.....	82
Figura 14 - Registros bibliográficos com triplicação ou duplicação de título.....	84
Figura 15 - Combinação dos Registros bibliográficos através do <i>software VantagePoint</i>	85
Figura 16 - Total de Publicações com colaboração entre os PPG na somatória dos triênios 2007-2009 e 2010-2012.....	90
Figura 17 – Indicador de duas dimensões da colaboração entre os PPG na somatória dos triênios 2007-2009 e 2010-2012.....	91
Figura 18 - Evolução das publicações dos PPG em relação à WoS e outras bases nos triênios de 2007-2009 e 2010-2012.....	94
Figura 19 - PPG que estão influenciando as publicações indexadas em outras bases nos triênios de 2007-2009 e 2010-2012.....	96
Figura 20 - Representatividade dos PPG na amostra em função dos Triênios 2007-2009 e 2010-1012.	98

Figura 21 - Total de publicações dos PPG por estrato Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4, e B5 nos triênios de 2007-2009 e 2010-2012.....	101
Figura 22 - Total de publicações e participação dos PPG em revistas indexadas na WoS nos triênios de 2007-2009 e 2010-2012.	104
Figura 23 - Total de publicações científica distribuídas entre os periódicos e os PPG.	107
Figura 24 - Principais áreas de conhecimento da WoS.	110

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Total de registros bibliográficos informados pela Capes na somatória dos triênios 2007-2009 e 2010-2012.....	79
Tabela 2- Total de registros bibliográficos recuperados nos Cadernos de Avaliação da Produção Bibliográfica na somatória dos triênios 2007-2009 e 2010-2012.	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Procedimentos metodológicos empregados para elaboração de indicadores bibliométricos.	59
Quadro 2 - Critérios de classificação Qualis das Engenharias II do triênio de 2007-2009.	65
Quadro 3 - Pesos dos estratos Qualis das Engenharias II do triênio de 2007-2009.	65
Quadro 4 - Critérios de classificação Qualis das Engenharias II do triênio de 2010-2012.	67
Quadro 5 - Pesos dos estratos Qualis das Engenharias II do triênio de 2010-2012.	68
Quadro 6 - Total de PPG analisados e notas de avaliação pela Capes nos triênios 2007-2009 e 2010-2012.	78
Quadro 7- Duplicatas removidas de cada PPG.....	83
Quadro 8 - Problemas identificados na remoção dos registros duplicados.	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHCI Arts & Humanities Citation Index
C&T Ciência e Tecnologia
Capes Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNE Conselho Nacional de Educação
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTC-ES Conselho Técnico Científico da Educação Superior
FI Fator de Impacto
Finep Financiadora de Estudos e Projetos
ICT Informação Científica e Tecnológica
ISI Institute for Scientific Information
ITA Instituto Tecnológico de Aeronáutica
JCR Journal Citation Reports
LAI Lei de Acesso à Informação
MCTI Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC Ministério da Educação
NSF National Science Foundation
OEA Organização dos Estados Americanos
ONU Organização das Nações Unidas
P&D Pesquisa e Desenvolvimento
PCT&I Política de Ciência, Tecnologia e Inovação
PDF Portable Document Format
PNPG Plano Nacional de Pós-graduação
PPG Programas de Pós-Graduação
PPGCTS Programa de Pós-graduação em Ciência Tecnologia e Sociedade
Reuni Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das
Universidades Federais
SCI Science Citation Index
SNPG Sistema Nacional de Pós-Graduação
SSCI Social Sciences Citation Index
Txt Arquivo de Texto Acessível
UFRJ Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFV Universidade Federal de Viçosa

USP Universidade do Estado de São Paulo

WoS Web of Science

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
1.1. Objetivos	23
2. REFERENCIAL TEÓRICO	25
2.1. Políticas Públicas em Ciência e Tecnologia.....	25
2.2. Produção Científica	31
2.3. Programas de Pós-graduação.....	33
2.4. Processo de Avaliação da Capes	35
2.5. Acesso à Informação Pública	40
2.6. Iniciativas em Mensuração da Ciência Usando Indicadores	44
2.7. Bibliometria e Indicadores Bibliométricos.....	46
2.7.1. Tipologia de Indicadores Bibliométricos	48
2.8. Fontes de Informação para Elaboração de Indicadores Bibliométricos	50
2.9. Critérios de Classificação QUALIS	54
3. MÉTODO E DESENVOLVIMENTO	57
3.1. Tipologia e Abordagem da Pesquisa	57
3.2. Unidade Caso: Engenharias II – Engenharia de Materiais e Metalúrgica.....	60
3.2.1. Critérios de Classificação QUALIS por área: Engenharias II	61
3.2.2. Triênio 2004-2006.....	61
3.2.3. Triênio 2007-2009.....	63
3.2.4. Triênio 2010-2012.....	66
3.3. Desenvolvimento.....	68
3.3.1. Coleta dos dados	68
3.3.2. Preparação dos dados	70
3.3.3. Quantificação dos dados	75
4. RESULTADOS	77

4.1. Consolidação dos dados analisados.....	77
4.2. Indicador da Colaboração entre os Programas de Pós-Graduação.....	88
4.3. Indicador da Evolução das publicações dos Programas de Pós-Graduação.....	92
4.4. Representatividade dos Programas de Pós-Graduação nos Triênios 2007-2009 e 2010-2012.....	97
4.5. Publicações dos Programas de Pós-Graduação por estrato Qualis nos Triênios 2007-2009 e 2010-2012	100
4.6. Publicações em Revistas Indexadas na Web of Science (WoS) nos Triênios 2007-2009 e 2010-2012.....	103
4.7. Publicações Científicas: Periódicos x Programas de Pós-Graduação	106
4.8. Principais Áreas do conhecimento científico da WoS	108
5. CONSIDERAÇÕES	112
REFERÊNCIAS	116

1. INTRODUÇÃO

As políticas públicas em Ciência e Tecnologia (C&T) para a pós-graduação no Brasil, inicialmente, visavam à capacitação dos docentes para atuar nas universidades, ao desenvolvimento da atividade científica e ao aumento progressivo da sua importância estratégica no cenário do ensino superior e da C&T do país. Posteriormente com a consolidação da pós-graduação, a partir dos anos de 1980, a avaliação do desempenho do sistema torna-se o centro das preocupações e assim a ênfase recai sobre o desenvolvimento da pesquisa na universidade e o estreitamento das relações entre ciência, tecnologia e o setor produtivo (HOSTINS, 2006). Deste modo, o sistema de pós-graduação do Brasil contribui para a formação de recursos humanos de alto nível e para a construção de um retrato mais fiel da realidade nacional, em virtude da sistematização e da institucionalização da prática científica de investigação, ao mesmo tempo em que forma novas gerações de docentes e pesquisadores (SEVERINO, 2006).

O sistema de pós-graduação no Brasil é um fator estratégico para o processo de desenvolvimento socioeconômico e cultural da sociedade brasileira, marcado por um rigoroso processo de avaliação e reconhecimento dos Programas de Pós-Graduação (PPG) por parte da comunidade científica nacional e internacional. Esse reconhecimento se deve as ações que as políticas públicas tomaram para esse setor e o processo de avaliação se destaca nesse sistema gerenciado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e das ações de apoio à pesquisa pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) com financiamento à pesquisa (SANTOS; AZEVEDO, 2009).

Com a criação da Capes e do CNPq, ambos em 1951, o Brasil inicia a expansão da pesquisa e pós-graduação fazendo com que as universidades que eram voltadas para o ensino começassem a desenvolver estudos e formar pesquisadores (SILVA, 2012).

O Sistema de avaliação de mestrado profissional, mestrado acadêmico e doutorado são divididos em dois processos distintos: entrada e permanência dos cursos. Os resultados da avaliação da Capes são externalizados em números e estatísticas sobre os PPG avaliados. Essas informações são organizadas por área de conhecimento e disponibilizadas à sociedade brasileira, na forma de relatórios das avaliações trienais e documento da área, por intermédio do site da Capes. Os documentos da área são referência para o processo avaliativo na elaboração e submissão de propostas de cursos

novos e também na avaliação trienal dos cursos em funcionamento. Está descrito no documento da área o estado atual, as características e os quesitos considerados prioritários na avaliação dos PPG. Já os Cadernos de Indicadores contêm informações relacionadas à produção técnica, disciplinas, proposta do programa, teses e dissertações, docente atuação, produção bibliográfica entre outras (CAPES, 2014).

Existem várias iniciativas de acesso e disponibilização de informação sobre o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro que o governo disponibiliza para a sociedade atendendo a Lei 12.527 de 18 de novembro de 2011 de Acesso à Informação (LAI), no qual a Administração Pública responde a pedidos de informação do cidadão. Entre as iniciativas pode-se destacar o sistema de avaliação da Capes, no qual a Capes como organização pública disponibiliza por intermédio do sistema de avaliação informações a respeito do desempenho dos vários PPG; a Plataforma Lattes como a principal ferramenta utilizada no apoio na elaboração e implementação de políticas públicas e na distribuição de recursos para os pesquisadores; os repositórios de Informação Científica e Tecnológica (ICT) que visam disponibilizar informações que possuem impacto direto no posicionamento das universidades em rankings universitários como o *webometrics*, termo que tem se consagrado na Ciência da Informação para definir os estudos informétricos aplicados à *Word Wide Web* para avaliar sítios e detectar a presença de países, instituições e pesquisadores (VANTI, 2005).

Porém, se faz necessário investigar se essas iniciativas de disponibilização de informações por parte do governo estão em um formato adequado, possuem confiabilidade e consistência dos dados para o apoio à tomada de decisões relacionadas aos PPG e as políticas de C&T, na forma de indicadores bibliométricos da produção científica dos PPG. Pois o uso de indicadores bibliométricos é essencial na tomada de decisão sobre políticas de C&T e para elaboração de tais indicadores se faz necessário o uso de técnicas e análise de informação com o auxílio de ferramentas que viabilizam o tratamento e processamento dos dados (VANZ; STUMPF, 2010).

A informação adequada e distribuída na forma de indicadores constitui em um instrumento de cidadania e de racionalidade do desenvolvimento social. Segundo Dowbor (2003, p. 3) “a informação é um recurso preciso, e um poderoso racionalizador das atividades sociais. Preciosa também é nossa limitada capacidade de atenção, hoje inundada por gigantescas quantidades de informação que nos desorienta”. O excesso de informação resulta o não aproveitamento de informações relevantes e então o desafio

está no ordenamento da informação, nas metodologias de sistematização no desenvolvimento de capacidade gerencial que torne a informação relevante acessível no momento que os atores que tomam as decisões dela precisam (DOWBOR, 2003).

A informação aparece como uma condição essencial da construção de processos democráticos de tomada de decisão. E ainda, para Dowbor (2003) o universo de informação é direcionado para a construção de indicadores que envolvam as transparências da tomada de decisão de governos, empresas e até mesmo de organizações sociais. Apesar das iniciativas da Capes em dotar o país de um eficiente banco de dados sobre a situação e evolução da pós-graduação, há uma subutilização das informações pelos atores envolvidos no Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), devido à forma e ao volume de dados disponibilizados. Na ausência de informações articuladas, o comportamento dos atores se orienta em função da vantagem individual e do curto prazo, perdendo-se a função racionalizadora da informação sistêmica.

Essa subutilização pode ser constatada, por exemplo, ao se acessar o relatório de avaliação trienal (CAPES, 2014) sobre a área do conhecimento classificada como Engenharias II, pertencente à Grande Área das Engenharias, composta por PPG nas seguintes subáreas: Engenharia Química, Engenharia Nuclear, Engenharia de Materiais e Metalúrgica e Engenharia de Minas. Essa área representa uma importante dimensão para a competitividade brasileira, ao prover investigação sobre materiais e processos aplicados a diversos domínios tecnológicos (OST, 2010). O relatório da área apresenta de forma desagregada informações gerais sobre o número de programas em relação ao conceito, totais de publicações (periódicos, congressos) e totais de titulados. Assim, essas informações não possibilitam a identificação dos desempenhos individuais e similares entre os programas avaliados. Como contra exemplo, pode-se citar o site da National Science Foundation (NSF, 2014) que viabiliza a análise comparativa de desempenho entre as unidades que compõem o seu SNPG e produção científica e tecnológica.

Outra limitação do uso das informações está relacionada à falta de indicadores com base nas publicações científicas e na produção intelectual discriminadas nas coletas da Capes. Por exemplo, os Cadernos de Indicadores, apesar de compreenderem informações bibliográficas sobre as publicações, não possibilita identificar os principais mecanismos de divulgação utilizados pelos pesquisadores. As informações sobre os cursos em síntese não viabilizam o suporte necessário aos atores do SNPG tomar decisões com base em inferências sobre o desempenho individual dos programas em

relação aos demais que formam o SNPG, em especial na área de Engenharias II e na subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica. O desafio que se coloca é o da organização da informação, na forma de indicadores, segundo as necessidades práticas dos atores sociais que intervêm no processo de desenvolvimento do SNPG.

Os processos avaliativos das iniciativas em C&T se fundamentam nas abordagens metodológicas qualitativas e quantitativas. A avaliação qualitativa é feita pelos pares e a avaliação quantitativa se baseia, por exemplo, em estudos métricos (VANZ; STUMPF, 2010). A bibliometria é a técnica de análise de informações empregada nos estudos de avaliação da produção científica, envolvendo o tratamento de grande quantidade de informação através da elaboração de indicadores bibliométricos, como por exemplo, indicadores de produção (número de publicações por ano, país, instituição, área do conhecimento) indicadores de citação (número de citações recebidas por ano, país, por área do conhecimento; fator de impacto por país e área do conhecimento) e indicadores de ligação (número de co-ocorrências de autoria, citações (co-citações) e palavras (co-word) (FARIA, 2001).

É possível identificar uma série de iniciativas que visam à elaboração de indicadores bibliométricos em especial na área de conhecimento denominada Ciência Tecnologia e Sociedade (PPGCTS, 2014), como por exemplo, Puerta (2012), Yanai (2012), Souza (2013), Oliveira (2012), Pedrino (2010) entre outras. Essas iniciativas estão distribuídas em diferentes linhas de pesquisa, temáticas e métodos para coleta de dados.

As bases de dados tornaram-se o tipo de fonte mais disseminada mundialmente para a construção de indicadores por facilitar a extração, o armazenamento e o tratamento dos dados bibliográficos. “Para o emprego das bases de dados é necessário conhecer as características e selecionar criteriosamente as fontes e o tratamento adequado dos dados, de acordo com os objetivos do estudo” (FARIA et al., 2011, p. 8).

As bases de dados mais empregadas mundialmente como fontes de informação para a elaboração e análise de indicadores da produção de C&T são as da Thomson Reuters, presentes na Web of Science (WoS) e a da Elsevier com a participação da Scopus. As principais vantagens da WoS é possuir caráter referencial e multidisciplinar que oferece acesso a três índices de citações que são conhecidos mundialmente, incluindo mais de 12 mil das maiores revista de impacto, além de permitir a análise das citações feitas pelos artigos indexados na própria base (ELSEVIER, 2014; FAPESP, 2011; THOMSON REUTERS CORPORATION, 2014). As principais limitações da

WoS é possuir maior cobertura na área de ciências, poucas opções para encontrar autores além de privilegiar os conteúdos anglo-saxônicos (COSTA et al., 2012). Apesar das limitações da WoS, ela possui impacto significativo no sistema de avaliação dos PPG em especial da área de Engenharias II que usa o indicador fator de impacto para a definição do estrato Qualis definindo a qualidade dos veículos de comunicação utilizados pelos PPG (CAMPOS, 2010).

No Brasil, não existe uma base bibliográfica suficientemente representativa para a produção de índices bibliométricos, sendo a base de dados Scielo pouco representativa na quantidade de periódicos com texto integral e acesso gratuito, e a Plataforma de Currículo Lattes do CNPq que apesar de registrar toda a produção dos pesquisadores não discrimina o que é relevante e padece de problemas de confiabilidade (FIORIN, 2007). Nesse sentido, as bases de dados comumente utilizadas na elaboração de indicadores bibliométricos não retratariam a real situação da produção científica brasileira, em especial, dos PPG *strictu sensu* no Brasil, por não abrangerem todas as publicações nacionais e pela dificuldade em identificar a publicação em relação aos PPG. Essa limitação, por exemplo, não permite realizar comparações entre o desempenho dos PPG brasileiros.

Nesse contexto, a questão desta pesquisa compreende a dificuldade de se organizar o grande volume de informação sobre o SNPG na forma de indicadores, a partir de uma fonte de informação que permita realizar inferências sobre o desempenho das iniciativas que compõem o sistema.

1.1. Objetivos

Visando contribuir para o avanço do conhecimento sobre o Sistema Nacional de Pós-graduação e para as metodologias de elaboração de indicadores bibliométricos, a presente pesquisa teve como objetivo geral a elaboração e análise de indicadores baseados em dados do Sistema Nacional de Pós-graduação presentes nos Cadernos de Indicadores dos Cursos Recomendados e Reconhecidos pela Capes, na Área de Engenharias II. O Objetivo geral pode ser desdobrado nos seguintes objetivos específicos:

- a) Elaborar uma sistemática para a coleta e tratamento dos dados disponibilizados pela CAPES, relativos a produção bibliográfica dos PPG da área de conhecimento da CAPES Engenharias II: subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica;
- b) Elaborar indicadores comparativos entre os programas de pós-graduação;
- c) Elaborar indicadores de publicação e indicadores de ligação ou cooperação científica brasileira baseados em bibliometria e análise de redes;
- d) Analisar os indicadores no contexto de atuação dos PPG e das políticas públicas de ciência e tecnologia;
- e) Gerar publicações para divulgação dos resultados alcançados.

Os resultados alcançados nesta pesquisa poderão contribuir para a disponibilização de indicadores sobre o Sistema Nacional de Pós-graduação, na Área de Engenharias II, e conseqüentemente uma melhor compreensão das dinâmicas de atuação dos programas de pós-graduação no Brasil, ao disponibilizar uma sistemática para reorganizar os dados a respeito da produção científica dos PPG na forma de indicadores, que poderão auxiliar o processo de tomada de decisões mais racional e sustentável, apoiado por informações com valor agregado na forma de indicadores, que viabilizam a comparação entre o desempenho dos PPG no Brasil.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Políticas Públicas em Ciência e Tecnologia

Na fase atual da Política de Ciência, Tecnologia e Inovação (PCT&I) brasileira, do ponto de vista da alocação de recursos, enfatiza-se o financiamento a projetos, pois são eles que refletem diretamente as prioridades de políticas por ter flexibilidade temática do que os fundos destinados para a manutenção e promoção das atividades das instituições. Os projetos respondem a temas específicos, divulgados em editais públicos e tendem a ser competitivos, já os editais atendem a objetivos mais amplos que fazem parte da PCT&I (VELHO; SOUZA-PAULA, 2008). “Projetos são definidos como recursos atribuídos a grupos ou indivíduos para a realização de uma atividade de pesquisa limitada na sua abrangência, orçamento e tempo, normalmente pela submissão de uma proposta de pesquisa.” (VELHO; SOUZA-PAULA, 2008, p. 10).

Para Velho e Souza-Paula (2008), a fase atual da PCT&I, busca atender os seguintes objetivos: fortalecimento e ampliação de uma base de conhecimento ampla e socialmente relevante, formação de recursos humanos qualificados para manutenção da infraestrutura de pesquisa pública e geração de conhecimento científico; fortalecimento da interação entre os diversos atores do sistema nacional de inovação; criação de programas e instrumentos que visam estimular a interação entre atores do sistema nacional de inovação (setor público e setor produtivo) e criar condições favoráveis para que o setor empresarial invista em inovação; descentralização das atividades de produção e uso do conhecimento, desenvolvimento regional e local nas PCT&I, incluem os programas e instrumentos que promovem os sistemas regionais e locais de inovação.

Na última década, o discurso sobre política de inovação tem se concentrado em promover a colaboração em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) entre o setor público de pesquisa e empresas o que pode gerar uma falta de visão mais ampla sobre o Sistema Nacional de Inovação, pois a política não leva em consideração a mudança técnica que ocorre nos setores tradicionais. Sendo necessária a criação de instrumentos de política com foco no aprendizado e na construção de competências e não apenas em P&D (SCHWARTZMAN, 2008). Schwartzman (2008, p. 14) aponta o engessamento do modelo da Capes “burocratização das avaliações, extensão do modelo acadêmico das

ciências naturais para as sociais e engenharias, pouco espaço para interdisciplinaridade e inovação”.

A produção científica do Brasil está concentrada nos cursos de pós-graduação e nas universidades públicas. A criação de leis e instrumentos de apoio à ciência e a tecnologia favoreceu o crescimento contínuo da pesquisa acadêmica do que o desenvolvimento de inovação tecnológica, um exemplo, seria o aumento do número de artigos científicos publicados por autores brasileiros na literatura internacional enquanto que o número de patentes depositadas por residentes no Brasil no escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos tem permanecido abaixo de 200 desde 2000 (SCHWARTZMAN, 2008).

As universidades públicas fazem parte do serviço público federal ou estatal e respondem aos interesses de professores e servidores que não se dedicam à pesquisa como atividade principal, ou seja, elas estão submetidas às normas burocráticas da administração pública e das pressões dos sindicatos docentes, estudantis e servidores administrativos. Assim, elas não podem ter políticas diferenciadas nem flexibilidade para a administração de seus recursos humanos (SCHWARTZMAN, 2008). “O Brasil ainda está longe de criar um sistema de inovação que consiga efetivamente conectar os diferentes setores que deveriam integrar este sistema – governo, setor produtivo e empresarial, comunidade científica, universidades” (SCHWARTZMAN, 2008, p. 33).

Atualmente, a principal política governamental para o ensino superior é de expansão do acesso e de ampliação das matrículas nas instituições públicas, através do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni), preocupando os setores universitários que precisam dedicar tempo e recursos a um número crescente de estudantes (SCHWARTZMAN, 2008).

Os grupos de pesquisa tiveram que se afastar do padrão convencional de pesquisa acadêmica e se voltar para a sociedade e para o setor empresarial em busca de financiamento. Além de lidar com as normas e regulamentos da administração central das universidades. Para lidar com esses grupos de pesquisa, as universidades precisam ser flexíveis em relação aos seus procedimentos formais e normas burocráticas (SCHWARTZMAN, 2008).

Schwartzman (2008) afirma que parte da dificuldade em tornar a ciência brasileira mais efetiva tem a haver com próprio sucesso do sistema de pós-graduação e pesquisa que foi implantado no país. O sistema Capes de avaliação, teve resultados extraordinárias ao estabelecer parâmetros de qualidade, porém possui algumas

limitações: a dificuldade de estender os critérios e procedimentos de avaliação próprios das ciências básicas da natureza para as áreas aplicadas e de ciências sociais e humanas; a dificuldade em lidar com áreas interdisciplinares; a dificuldade de controlar a diversificação do sistema de pós-graduação com a proliferação dos MBA; valorizar excessivamente o lado acadêmico da atividade de pesquisa, em detrimento de seu lado mais aplicado e prático.

A relação entre Estado e coletividade científica, no Brasil, na década de 90, se expressa em políticas públicas, pelas quais o Estado, com o apoio parcial dos cientistas, institui a “excelência” como centro de re-organização de desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro [...]” (BAUMGARTEN, 2004, p. 33). Então a formação e o desenvolvimento da coletividade científica sofreu forte influência do Estado, no qual o Estado define o montante de recursos destinadas à coletividade científica mantendo dependente das verbas das agências. O que fez com que a coletividade científica assumisse uma forma acadêmica voltada para o crescimento a partir de uma progressiva atuação dentro das próprias estruturas do Estado (BAUMGARTEN, 2004).

Políticas públicas para Hofling (2001, p. 31) “é o Estado implantando um projeto de governo, através de programas, de ações voltadas para setores específico da sociedade”. Hofling (2001, p. 31) ainda define o “[...] Estado como o conjunto de instituições permanentes – como órgãos legislativos, tribunais, exército e outras que não formam um bloco monolítico necessariamente – que possibilitam a ação do governo”. É de responsabilidade do Estado à implementação e manutenção a partir de um processo de tomadas de decisões que envolvem órgãos públicos e diferentes organismos e agentes da sociedade relacionados à política implementada (HOFLING, 2001).

A política científica e tecnológica é um conjunto de medidas no qual o governo estimula o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica para explorar os resultados dessa pesquisa para objetivos políticos mais amplos (MOREIRA; VELHO, 2008). “A pós-graduação brasileira foi criada com a função social de qualificar recursos humanos e produzir conhecimento científico e tecnológico que permitissem a expansão industrial do país (MOREIRA; VELHO, 2008, p. 632).” Ainda hoje a formação de recursos humanos para atuar em atividades científicas e tecnológicas das políticas de inovação do país.

As relações entre Estado e cientistas tiveram como espaço privilegiado as agências de fomento como o CNPq e a Capes que mantêm relação através dos canais de representação. Assim, planejar e implantar as políticas de Ciência e Tecnologia vem

sendo uma atividade compartilhada pelos cientistas. A falta de recursos orçamentários para a pesquisa científica nas universidades públicas gerou a necessidade da busca de alternativas para o financiamento da pesquisa através de agências de fomento como o Finep (Financiadora de Estudos e Projetos) e CNPq, dos órgãos governamentais como o Banco do Brasil e o Banco Nacional de Desenvolvimento. As universidades públicas localizadas em regiões com melhores condições econômicas e culturais conseguiam mais facilmente financiamento para a pesquisa formando centros de excelência principalmente na região Sudeste (BAUMGARTEN, 2004).

Os cientistas passam a desempenhar uma participação nos rumos do fomento e na conformação da própria estrutura de C&T através da implementação de políticas, desenvolvendo critérios de avaliação com comitês, comissões e conselhos. A situação em que o Brasil estava na década de 90, onde por um lado a importância da C&T para a competitividade do país e por outro lado a crise fiscal do país com a redução dos gastos públicos, levou a necessidade de justificar o apoio orçamentário das atividades científicas. A partir desse momento, a avaliação se tornou um instrumento para obtenção de controle político no progresso científico e tecnológico do país (BAUMGARTEN, 2004). As políticas de ciência e tecnologia eram centradas na formação de recursos humanos e na geração de novos conhecimentos científicos e tecnológicos com o apoio das instituições de ensino e pesquisa, as empresas não eram alvo direto das políticas, apenas absorviam os pesquisadores. Porém, no final da década de 90, a inovação tecnológica passou a ser incluída entre os principais objetivos da política brasileira de C&T (VIOTTI, 2008).

Desde o início do processo de institucionalização da PCT&I do século vinte até os dias de hoje, as formas de avaliação, as bases conceituais, a estrutura organizacional, os instrumentos de financiamento são comuns aos países que implantaram políticas para estimular a produção de conhecimento científico e tecnológico. Entretanto, cada país aloca recursos com base em critérios ajustados ao seu próprio sistema e tem estruturas diversas de gestão pública em PCT&I e órgãos de financiamento diferenciados (VELHO; SOUZA-PAULA, 2008).

Nas economias desenvolvidas, a maior parte da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico ocorre em empresas privadas, em instituições de pesquisa governamentais, civis e militares, havendo a tendência das corporações privadas desenvolverem parcerias estratégicas com universidades. Na América Latina, a pesquisa é principalmente acadêmica e ocorre em departamentos dentro das universidades que são

voltadas à formação profissional, com vínculos fracos com a economia e a sociedade em geral. Para criar esse vínculo, muitos países estão implementando leis e fazendo inovações institucionais, enquanto que grupos de pesquisa estão descobrindo seus vínculos e desenvolvendo sua capacidade de inovação (SCHWARTZMAN, 2008).

Na América Latina os padrões de carreira, a carga de ensino, a alocação de recursos não se ajustam as expectativas dos pesquisadores, mas sim de uma clientela mais ampla que incluem professores tradicionais, palestrantes em tempo parcial e funcionários universitários de ensino. As autoridades educacionais despendem seus limitados recursos sustentando atividades rotineiras das instituições de ensino superior, enquanto as agências de pesquisa tendem a trabalhar com dotações que são concebidas projeto a projeto. Visando garantir a qualidade no conteúdo científico e tecnológico e que os recursos para a ciência e tecnologia não se percam em atividades rotineiras os cientistas salientam a necessidade de revisão por pares (*peer review*), padrões internacionais de qualidade, e uso de indicadores de publicação como critério principal para a seleção de projetos e distribuição de recursos o que levou o estabelecimento de institutos universitários orientados à pesquisa de alta qualidade em diferentes países (SCHWARTZMAN, 2008).

Desde a fase de implementação do sistema de avaliação da Capes a avaliação ocorria através do julgamento pelos pares, cada área possuía uma lista de consultores e um presidente de comissão que enviavam relatórios para a Capes que eram debatidos pelas comissões de pares e gerava um relatório conclusivo com a classificação dos cursos. No Brasil, a Capes, mantém um mecanismo bem sucedido para a avaliação feita pelos pares dos PPG, porém os recursos alocados tendem a ser pequenos e somente uma fração do que os países gastam em pesquisa, tecnologia e inovação. “O dinheiro tende a se dispersar em um grande número de pequenos projetos, uma vez que estas agências têm dificuldades em estabelecer prioridades e concentrar recursos; e a premissa de que a pesquisa de boa qualidade eventualmente se transformará em tecnologia aplicada e útil raramente se realiza” (SCHWARTZMAN, 2008, p. 26).

Em meados da década de 90 a Capes implementou um novo modelo de avaliação passando a avaliar os PPG e não mais os cursos por eles oferecidos com uma política de desenvolvimento da pós-graduação voltada a uma maior inserção no contexto mundial de produção do conhecimento científico (BAUMGARTEN, 2004). A partir da década de 90 com a aceleração da globalização “a universidade juntamente com outras instituições como empresas e o governo são atores que passaram a

desenvolver um novo modo de produção do conhecimento, dentro da concepção de educação para a competitividade (MOREIRA; VELHO, 2008, p. 634)”.

O critério de avaliação da pós-graduação utilizado pela Capes associado à obtenção dos melhores conceitos levam ao aumento na disputa dos cursos por recursos. O que obriga os pesquisadores a demonstrar produtividade científica nos veículos acadêmicos de melhor reputação na área, gerando competição entre os cientistas nos espaços editoriais e também entre a superação do seu próprio desempenho (MOREIRA; VELHO, 2008).

A utilização de padrões internacionais de avaliação aliada a uma crescente utilização de indicadores quantitativos e de critérios padronizados acaba prejudicando algumas áreas, regiões e instituições (institutos de pesquisa menos consolidados). “As características específicas da área das Ciências Exatas permitem um alto nível de internacionalização em sua produção científica, caso semelhante ao de áreas biológicas e biomédicas. Outras áreas, entretanto, são mais voltadas para questões nacionais e locais [...]” (BAUMGARTEN, 2004, p. 46). Outro problema, é que algumas áreas apresentam hegemonia na definição de critérios e de níveis de excelência.

Diversos avaliadores internacionais apontam a dificuldade de ver uma política e um planejamento por trás do sistema de avaliação, pois a coletividade científica apesar de constituir um apoio na implementação das políticas de C&T ainda é muito setORIZADA (BAUMGARTEN, 2004). Para Moreira e Velho (2008) o grande desafio para as políticas públicas de formação de recursos humanos para a pós-graduação é realizar ações que estimulem a iniciativa e criatividade dos pesquisadores que atuam em pós-graduação e ao mesmo tempo criar mecanismos que levem estes recursos humanos a estabelecer um vínculo entre a pesquisa científica com as necessidades do país, visando fortalecer a produção e a aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Qualquer programa de pesquisa e inovação envolve uma gama de atores com interesses e expectativas diferentes, formuladores de políticas, gestores de programas, pesquisadores e por esse motivo é essencial que uma avaliação planejada leve estas perspectivas diversas em consideração e procure reconciliar as respectivas necessidades de informações com as restrições de recursos e com a disponibilidade de tais informações (KUHLMANN, 2008).

É necessário reconhecer a importância da avaliação dos PPG realizada pela Capes, porém a maior parte do processo de avaliação está concentrada apenas na avaliação de projetos individuais o que dificulta o aperfeiçoamento da política de C&T.

Contudo, é preciso que as avaliações sejam utilizadas com o objetivo de servirem de base para a reformulação e o aperfeiçoamento da política. Sendo fundamental que as instituições de ensino e pesquisa sofram transformações apropriadas com a modernização do ensino de graduação e pós-graduação e conseqüentemente atualização do seu currículo para que as necessidades do processo de aprendizado e inovação tecnológicos passem a ser contempladas (VIOTTI, 2008). Para Viotti (2008, p. 167) “[...] o grande desafio brasileiro atual é o de conseguir transformar a política de C&T em uma efetiva política de inovação e fazer dessa a base da nova política de desenvolvimento”.

2.2. Produção Científica

O desempenho da ciência brasileira mantém correlação direta com o sistema de pós-graduação, responsável pela maior parte da pesquisa realizada no Brasil. Neste sentido, a produção científica realizada no âmbito dos PPG assume importância fundamental para o desenvolvimento científico e tecnológico, tanto pelas pesquisas realizadas como pelo papel dos PPG na formação de pesquisadores (GUIMARÃES, 2004). A produção científica caracterizada pelo modo como é concebida e por sua sistemática tem papel fundamental no desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade (RAMALHO, 2012).

A produção científica é representada pela publicação de livros, artigos científicos, trabalhos de eventos e outras modalidades de publicação impressas ou digitais, contendo os resultados das pesquisas realizados por autores, instituições, regiões ou países. A produção científica e a comunicação dos seus resultados são atividades inseparáveis, a comunicação científica é parte essencial do processo de investigação na ciência, pois constitui a base da comunicação dos resultados das pesquisas (MEADOWS, 1999).

O grau de internacionalização da produção científica é um dos critérios considerados mais relevantes para apreciar o mérito da produção, sendo a inserção global que indica a participação de um país na produção científica mundial. A participação brasileira na produção científica mundial tem crescido de maneira significativa em periódicos internacionais, esse crescimento ainda é baixo se considerar

o peso da economia nacional e o número de habitantes do país. Os fatores que contribuíram para o crescimento da produção científica brasileira foi de um lado o investimento continuado em pesquisa e pós-graduação no país, com a descentralização dos programas no território nacional e melhoria da qualificação do corpo docente, e de outro a avaliação dos PPG realizada pela Capes e as exigências crescentes para a atribuição de bolsas de Produtividade em Pesquisa do CNPq (FIORIN, 2007).

O que impulsiona o desenvolvimento científico e tecnológico são a cooperação e a internacionalização da produção científica, diferentes países tem uma preocupação com a internacionalização, mas ela não corresponde ao total de trabalhos produzidos no país o que mensura os resultados da pesquisa é o número de artigos publicados nas revistas internacionais e o seu impacto que é determinado pela quantidade de citações recebidas (FIORIN, 2007).

Entre os veículos de comunicação da ciência, o periódico científico se destaca como principal meio de comunicação para divulgar os resultados da ciência. A escolha dos veículos de comunicação para divulgação dos resultados da pesquisa é realizada pelos pesquisadores com base em normas sociais da comunidade científica que pertencem e também das experiências coletivas (MEADOWS, 1999). A autoridade adquirida pelos periódicos refere-se à utilização do sistema de avaliação pelos pares (*peer review*) assegurando a qualidade das publicações científicas (STUMPF, 2005). No Brasil, por exemplo, a Capes criou o Qualis Periódicos para avaliação dos veículos utilizados para publicação dos resultados dos PPG, classificando os periódicos em estratos indicativos de qualidade seguindo critérios estabelecidos pelas áreas de avaliação.

O avanço no segmento da C&T brasileira pode ser constatado pelos indicadores nacionais e internacionais relacionados à produção científica e à sua visibilidade no contexto internacional (GUIMARÃES, 2004). Os indicadores de produção científica ganharam importância crescente com o aumento de metodologias e recursos eletrônicos para a sua elaboração e acesso. As agências de fomento a pesquisa científica e tecnológica utilizam os indicadores de produção científica para o acompanhamento de políticas públicas em C&T. O desenvolvimento de metodologias de indicadores abrange técnicas interdisciplinares da bibliometria, economia, administração entre outras (FARIA et al., 2011).

A análise da produção científica pode ser feita em macroescala abrangendo indicadores de produção mundial com grande campo científico ou em microescala

abrangendo uma instituição ou um campo restrito da ciência. Os indicadores de produção científica são construídos a partir de publicações de artigos de periódicos, livros, teses entre outras e dependendo da área do conhecimento existe a preferência por um desses veículos de publicação tanto sendo de circulação nacional quanto internacional (FARIA et al., 2011). Por exemplo, na área do conhecimento das Engenharias a preferência é em publicar nos periódicos internacionais (CAMPOS, 2010).

2.3. Programas de Pós-graduação

Os primeiros passos da pós-graduação no Brasil foram durante a década de 1930, onde Francisco Campos propunha na proposta do Estatuto das Universidades Brasileiras uma pós-graduação baseada no modelo europeu. Na década de 1940 no mesmo estatuto foi utilizado formalmente o termo “pós-graduação” no Artigo 71 e durante a década de 1950 começaram os primeiros acordos entre Estados Unidos e Brasil para o intercâmbio de estudantes, pesquisadores e professores. Assim as duas tendências que marcaram a pós-graduação no Brasil são europeia e a norte-americana, sendo a primeira na Universidade do Estado de São Paulo (USP) e a segunda na Universidade Federal de Viçosa (UFV), no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (SANTOS, 2003).

A implantação formal dos cursos de pós-graduação no Brasil foi em 1965 com o Parecer 977 do Conselho Federal de Educação, o relator do parecer, Newton Sucupira, argumenta em favor da implantação do modelo norte-americano na pós-graduação brasileira, justificando pela longa existência desse modelo e pela sua forte influência em outros países (SANTOS, 2003). A regulamentação da pós-graduação ocorreu após a reforma universitária, em 1968, com a imposição do governo da ditadura militar, a novidade foi o surgimento da Capes e a criação dos níveis de mestrado e doutorado baseado no modelo norte-americano (MORITZ et al., 2013).

O modelo era adequado à nova concepção de universidade vinda dos países desenvolvidos, dividindo em duas categorias, *lato sensu* e *stricto sensu*. A *lato sensu* destinada à especialização para quem trabalha em outras organizações ou com outras atividades profissionais (MORITZ et al., 2013). E a *stricto sensu* voltada para a área

acadêmica estabelecida em dois níveis, mestrado e doutorado, sem que o primeiro fosse requisito para o segundo, com a primeira parte dos cursos destinada as aulas e a segunda para a confecção do trabalho científico de conclusão e por fim os currículos seriam compostos segundo o modelo norte-americano, sendo *major* (área de concentração) e o *minor* (matérias conexas) (SANTOS, 2003).

Segundo Santos (2003) o alto nível de exigência dos mestrados nacionais em algumas áreas é reconhecido pela Capes devido ao foco das políticas governamentais. O reconhecimento da pós-graduação brasileira internamente e internacionalmente é fruto do processo de avaliação realizado pela Capes e das ações de apoio à pesquisa pelo CNPq com financiamento à pesquisa, ofertando novas linhas de apoio e democratizando a distribuição de recursos nas regiões do país por meio de fundos competitivos (MORITZ et al., 2013).

O aumento nos últimos anos do financiamento da pesquisa através de bolsas de estudos no Brasil e no exterior é um exemplo da importância da Capes na pós-graduação brasileira. Esse aumento foi resultado, segundo o Plano Nacional de Pós-graduação (PNPG), do crescimento orçamentário aprovado na Lei Orçamentária Anual. Deste modo, a pesquisa científica e tecnológica associada aos programas de pós-graduação adquire cada vez mais importância para o desenvolvimento científico e tecnológico do país, tornando inquestionáveis as contribuições do conhecimento científico gerado e causando impacto perante a sociedade (MORITZ et al., 2013).

A avaliação dos cursos de pós-graduação nos Estados Unidos são realizada de forma regular e descentralizada por órgãos não governamentais, na Inglaterra, França, Holanda e no Brasil os sistemas são centralizados, e o grau de avaliação varia de um país para o outro. Na França, por exemplo, o sistema educacional é estatal e as universidades são autorizadas a expedirem diplomas por quatro anos, após esse tempo as universidades que atenderem aos padrões de qualidade com artigos publicados, grupos de pesquisas, egressos, entre outros, são recredenciadas por mais quatro anos e as que não atenderem são descredenciadas e poderão voltar a participar do sistema no próximo quadriênio. O *ranking* de classificação é proibido para que todos os diplomas tenham o mesmo valor independente da universidade que expediu (MACCARI et al., 2008).

No Brasil o sistema de avaliação é realizado por intermédio da Capes, órgão governamental que atribui notas de um a sete para os programas, sendo que três é a nota

mínima para que o programa possa ser credenciado e expedir diplomas reconhecidos em âmbito nacional, sendo sete a nota máxima a ser atribuída aos PPG (CAPES, 2014).

A preocupação com a qualidade dos cursos de nível superior surge em um contexto de desajuste entre Estado, instituições e sociedade, surgindo diferentes modelos de instituições e formas de avaliação para satisfazer as exigências da sociedade (MACCARI et al., 2008).

O modelo de avaliação da Capes que considera o “fator de impacto” de uma publicação, e isso, em alguns casos não coincide com a realidade do país, pois sugeri uma avaliação homogeneia para áreas com cultura de pesquisa totalmente diferentes, além de valorizar as publicações internacionais (SILVA, 2012). Silva (2012) considera de extrema importância à existência de instrumentos de regulação a fim de viabilizar a análise da produção científica e divulgação das pesquisas feitas no país, mas sugeri que esses instrumentos ainda precisam ser amplamente discutidos pelas diferentes áreas abarcando suas especificidades no sentido de garantir a qualidade.

Por outro lado, a avaliação viabiliza a implantação de uma política de nível mais elevado e menos personalista, pois permite estabelecer o desenvolvimento das instituições como um parâmetro para a distribuição de recursos, e desta forma é necessário que o processo de avaliação seja transparente e utilize de critérios legítimos (MACCARI et al., 2008). Na próxima seção será descrito o processo de avaliação da Capes, devido ao seu reconhecimento pela comunidade científica nacional e internacional com os principais critérios utilizados para a sistematização do desempenho dos PPG.

2.4. Processo de Avaliação da Capes

O sistema de pós-graduação no Brasil é marcado por rigoroso processo de reconhecimento dos PPG, por parte da comunidade científica nacional e internacional. Esse reconhecimento se deve às ações que as políticas públicas tomaram para esse setor e avaliação se destaca no processo criado pela Capes (SANTOS; AZEVEDO, 2009).

O sistema de avaliação da pós-graduação criado pela Capes é reconhecido como um dos mais modernos e eficientes do mundo, estabelecendo um padrão mínimo de qualidade acadêmica com a sistematização do desempenho dos PPG (MORITZ et al.,

2013). Baseado no julgamento por pares, ou seja, permite avaliar o mérito das atividades acadêmicas através de pareceres emitidos por especialistas independentes que atuam na mesma área do conhecimento ou em área conexa (BALBACHEVSKY, 2005). Quanto melhor é a avaliação alcançada pelo programa maior é a chance do programa e de seus pesquisadores conseguirem apoio com bolsas de estudos, recursos para pesquisas e infraestrutura (BALBACHEVSKY, 2005). Outro fator importante é que a avaliação também permite acompanhar a evolução da pós-graduação no país e proporciona dados importantes para as políticas de investimentos no setor educacional (MORITZ et al., 2013).

A avaliação do SNPG estabelecida em 1998 é essencial para manter e assegurar a qualidade dos cursos de mestrado e doutorado do país, sendo orientada pela Diretoria de Avaliação da Capes e realizada com a participação da comunidade acadêmico-científica. A avaliação é realizada em quarenta e oito áreas de avaliação, número vigente em 2013, seguindo uma mesma sistemática e quesitos básicos estabelecidos no Conselho Técnico Científico da Educação Superior (CTC-ES). As áreas de avaliação são distribuídas em três colégios e nove grandes áreas para facilitar o processo. Colégio de Ciências da Vida, Colégio de Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar e Colégio de Humanidades. As grandes áreas são: Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Exatas e da Terra, Engenharias, Multidisciplinar, Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas e por fim Linguística, Letras e Artes (CAPES, 2014).

O Sistema de Avaliação da Pós-Graduação da Capes tem como principais objetivos: certificar a qualidade da pós-graduação brasileira orientando a distribuição de bolsas e recursos para o fomento à pesquisa; orientar ações de indução na criação e expansão de PPG no país a partir da identificação de assimetrias regionais e de áreas estratégicas do conhecimento no SNPG. Já o SNPG tem como principais objetivos a formação pós-graduada de docentes para todos os níveis de ensino; formação de recursos humanos qualificados para o mercado não-acadêmico; fortalecimento das bases científica, tecnológica e inovação (CAPES, 2014).

Segundo informações fornecidas no site da Capes os objetivos da Avaliação Trienal de 2013 foram:

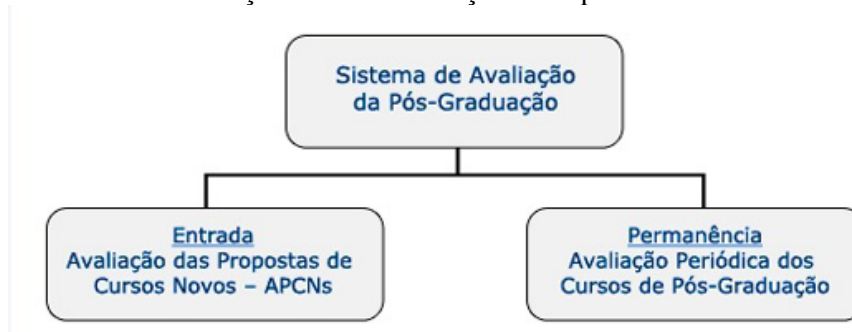
- 1) Contribuir para a manutenção da qualidade de desempenho da pós-graduação brasileira: identificação dos PPG *stricto sensu* que, por atenderem o padrão

mínimo de qualidade de desempenho exigido para cada nível de curso, tiveram a renovação de seu reconhecimento recomendada pela Capes; identificação dos PPG *stricto sensu* que, por não atenderem ao padrão mínimo de qualidade de desempenho, perderam sua condição de curso “recomendado” e integrante do SNPG;

- 2) Retratar a situação da pós-graduação brasileira no triênio de forma clara e efetiva, ao especificar: o grau diferencial de desenvolvimento alcançado pela pós-graduação nas diversas áreas; a hierarquia dos programas no âmbito de suas respectivas áreas, expressando as diferenças quanto à qualidade de desempenho que eles apresentaram no triênio; caracterização da situação específica de cada programa, mediante a apresentação de relatório detalhado sobre o desempenho do programa no triênio 2010-2012;
- 3) Contribuir para o desenvolvimento de cada programa e área em particular e da pós-graduação brasileira em geral ao fornecer, a cada programa avaliado, as apreciações criteriosas sobre os pontos fortes e os pontos fracos de seu desempenho e antepor-lhes desafios e metas para o futuro;
- 4) Fornecer subsídios para a definição de planos e políticas científico-acadêmicas de desenvolvimento e a realização de investimentos no SNPG.

O Sistema de avaliação é dividido em dois processos distintos, como mostra a Figura 1, entrada e permanência dos cursos de mestrado profissional, mestrado acadêmico e doutorado:

Figura 1 – Sistema de avaliação da Pós-Graduação da Capes.



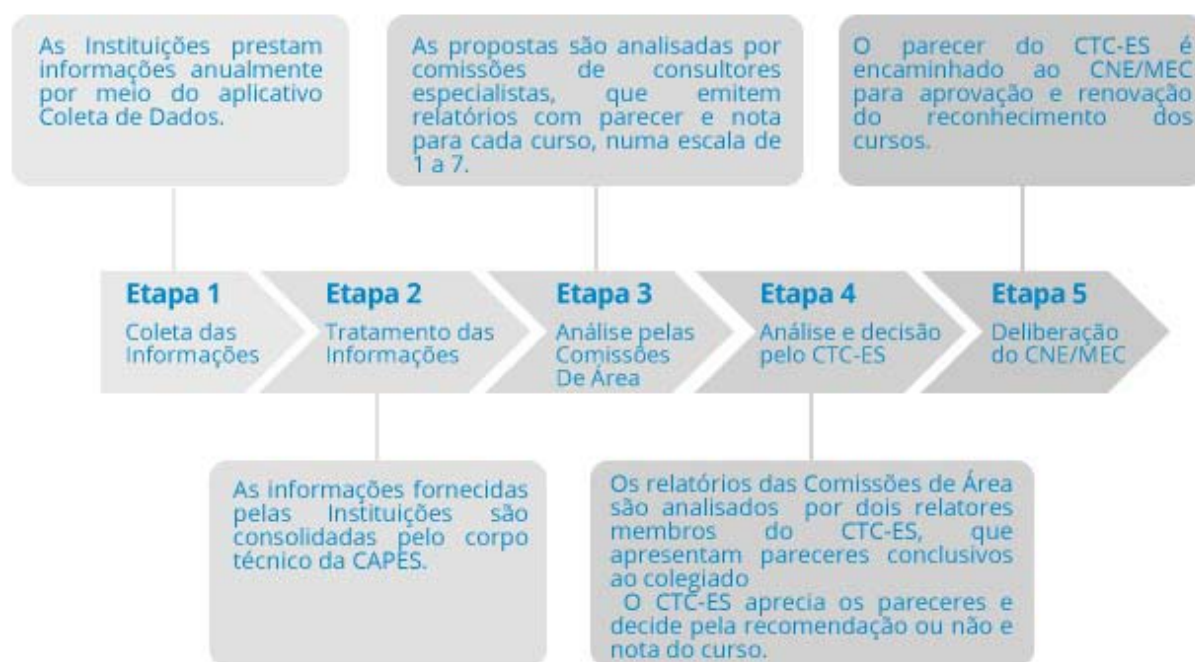
Fonte: CAPES (2014)

Os processos são conduzidos com base nos seguintes fundamentos: reconhecimentos e confiabilidade na qualidade assegurada pela análise dos pares; critérios debatidos e atualizados pela comunidade acadêmico-científica a cada período avaliativo; transparência na divulgação das decisões, ações e resultados. Conduzido por comissões de consultores do mais alto nível vinculados às instituições das diferentes regiões do país, serve de instrumento para a comunidade universitária na busca de um padrão de excelência acadêmica para os mestrados e doutorados nacionais (CAPES, 2014).

O primeiro processo avalia a admissão de cursos novos de pós-graduação, no qual é verificada a qualidade das propostas e o atendimento aos critérios para sua incorporação no SNPG. O segundo processo avalia anual e trienalmente o desempenho dos PPG que integram o SNPG e como resultados são atribuídas notas (escala de 1 a 7) que fundamentam a renovação de reconhecimento pela CAPES para o triênio subsequente (CAPES, 2014). Os resultados da avaliação são externalizados em números e estatísticas sobre os Programas avaliados, como por exemplo: número de alunos, número de titulados, composição do corpo docente; número de publicações de artigos por estrato QUALIS, número de patentes; número de livros e capítulos e outros. Essas informações são disponibilizadas a sociedade brasileira, em acesso público, na forma de relatórios das avaliações trienais e documento da área, por intermédio do site da Capes. Os documentos da área são referência para o processo avaliativo na elaboração e submissão de propostas de cursos novos e também na avaliação trienal dos cursos em funcionamento. Está descrito no documento da área o estado atual, as características e os quesitos considerados prioritários na avaliação dos PPG que compõem as quarenta e oito áreas de avaliação. Nos Cadernos de Indicadores contêm informações relacionadas à produção técnica, disciplinas, proposta do programa, teses e dissertações, docente atuação, produção bibliográfica entre outras (CAPES, 2014).

A Figura 2 mostra o fluxo da Avaliação Trienal, seguindo a sistemática e o conjunto de quesitos básicos e estabelecidos no Conselho Técnico Científico da Educação Superior (CTC-ES):

Figura 2 – Fluxograma da Avaliação Trienal da Capes.



Fonte: CAPES (2014)

Com a finalidade de facilitar e simplificar o processo de coleta e envio das informações fornecidas pelos PPG foi inaugurada em março de 2014 a Plataforma Sucupira, a mais nova ferramenta da Capes para coletar informações, realizar análises e avaliações sendo a base de referência do SNPG. A escolha do nome é uma homenagem ao professor Newton Sucupira autor do Parecer 977 de 1965 que formatou e institucionalizou a pós-graduação brasileira no modelo atual. A plataforma deve disponibilizar em tempo real as informações de todos os processos e procedimentos que a Capes realiza no SNPG, com maior transparência dos dados, maior facilidade no acompanhamento da avaliação, maior confiabilidade, redução de tempo e imprecisão na execução da avaliação, maior facilidade no acompanhamento da avaliação, maior precisão das informações possibilitando controle gerencial eficiente. Para as Instituições de Ensino Superior os avanços facilitam e simplificam os processos de coleta e envio das informações, pois as informações referentes aos PPG podem ser preenchidas e enviadas em tempo real ao longo do ano na plataforma aprimorando o processo de comunicação com a Capes. Deste modo, melhorando o acesso e a disponibilidade de informações sobre o SNPG para elaborar políticas institucionais e planos de desenvolvimento (CAPES, 2014).

O acesso às informações do SNPG é garantido pela Lei de Acesso à Informação (LAI) no qual o cidadão pode ter acesso às informações de origem de órgãos públicos. Na próxima seção serão abordadas as principais diretrizes da LAI e algumas de suas limitações que podem afetar a participação social nas atividades do Estado.

2.5. Acesso à Informação Pública

O direito à informação é garantido pela Constituição Federal de 1988 no Artigo 5 do capítulo dos Direitos e Deveres Individuais e Coletivos, no qual "[...] é assegurado a todos o (direito) a informação e resguardado o sigilo da fonte, quando necessário ao exercício profissional", e particularmente no inciso XXXIII "[...] todos têm direito a receber, dos órgãos públicos, informações de seu interesse coletivo ou geral, que serão prestadas no prazo da lei, sob pena de responsabilidade, ressalvadas aquelas cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado". Os direitos fundamentais são indispensáveis ao exercício da cidadania e o impedimento ao direito de ter acesso à informação não condiz com os princípios da cidadania (PIRES; MATOS, 2013). O acesso à informação como direito fundamental também é reconhecido por organismos da comunidade internacional, como a Organização das Nações Unidas (ONU) e a Organização dos Estados Americanos (OEA) (JORDÃO, 2011).

A Lei 12.527 de 18 de novembro de 2011, intitulada Lei de Acesso à Informação (LAI) trata-se de um marco na história da democratização nacional, pois facilita o acesso a diferentes tipologias informacionais e principalmente as de origem de órgãos públicos, ampliando a participação cidadã e fortalecendo os instrumentos de controle da gestão pública (PIRES; MATOS, 2013). Com a aprovação da LAI o Brasil amplia a participação do cidadão no acesso à informação e fortalece os instrumentos de controle da gestão pública, consolidando o seu regime democrático ao fortalecer a capacidade dos cidadãos de participar de modo efetivo da tomada de decisões que os afeta (JORDÃO, 2011).

A LAI entrou em vigor no Brasil no dia 16 de maio de 2012, antes noventa países já haviam adotado legislação semelhante. A Suécia em 1766 foi a primeira nação do mundo a desenvolver um marco legal sobre acesso, depois vieram os Estados Unidos, Colômbia, México, Chile, Uruguai entre outros. A legislação do México é

considerada referência na instauração de sistemas rápidos de acesso que são supervisionados por órgãos independentes (PIRES; MATOS, 2013). No Brasil, a LAI, de modo geral, estabelece segundo suas próprias descrições: consolida e define o marco regulatório sobre o acesso à informação pública sob a guarda do Estado; estabelece procedimentos para que a Administração responda a pedidos de informação do cidadão; estabelece que o acesso à informação pública é a regra, e o sigilo, a exceção (PIRES; MATOS, 2013).

A informação é considerada como o insumo básico para o desenvolvimento de uma sociedade, o cidadão bem informado possui melhores condições de conhecer e acessar outros direitos essenciais como, educação, saúde e benefícios sociais (PIRES; MATOS, 2013). “Quando acessível à sociedade a informação pública tem o poder de afetar elementos do ambiente, reconfigurando a estrutura social” (BATISTA, 2010, p.226).

A informação pública é um bem público e segundo Batista (2010, p. 226) “a informação pública pode ser produzida pela administração pública ou, simplesmente estar em poder dela, sem o status de sigilo para que esteja disponível ao interesse público/coletivo da sociedade”. A informação produzida e acumulada pelo Governo na administração do Estado é de natureza pública, mas nem toda informação pública é produzida pelo governo como, por exemplo, um relatório de uma empresa privada sobre tendências do mercado financeiro (JARDIM, 2012). A LAI prevê exceções à regra de acesso para dados pessoais e informações classificadas como sigilosas, uma informação pública é classificada como sigilosa quando considerada imprescindível à segurança da sociedade ou do Estado. As informações podem ser classificadas como: ultrassecreta com prazo de segredo de vinte e cinco anos, renovável uma única vez; secreta com prazo de segredo de quinze anos; reservada com prazo de segredo de cinco anos (JORDÃO, 2011).

A LAI prevê em seu artigo 3º diretrizes como: utilização de meios de comunicação viabilizados pela tecnologia da informação; divulgação da informação de interesse público; fomento ao desenvolvimento da cultura de transparência na administração pública. No artigo 7º garante ao cidadão os direitos de obter: orientação sobre os procedimentos para a consecução de acesso, bem como sobre o local onde poderá ser encontrada ou obtida a informação almejada; informação contida em registros ou documentos, produzidos ou acumulados por seus órgãos ou entidades, recolhidos ou não a arquivos públicos; informação relativa à implementação,

acompanhamento e resultados dos programas, projetos e ações dos órgãos e entidades públicas, bem como metas e indicadores propostos. No artigo 8º são previstos diversos tipos de informação e procedimentos informacionais a serem seguidos pela administração pública, sendo enfatizado que a divulgação da informação na internet é obrigatória. No artigo 9º é criado um Serviço de Informações ao Cidadão em todos os órgãos do poder público, essa unidade visa protocolizar documentos e requerimentos de acesso à informação; orientar sobre os procedimentos de acesso, indicando data, local e modo em que será feita a consulta; informar sobre a tramitação de documentos (JARDIM, 2012).

A implantação de um sistema de acesso à informação tem como um de seus principais desafios vencer a cultura de segredo que prevalece na gestão pública, em uma cultura de segredo a gestão pública é pautada pelo princípio de que a circulação da informação representa riscos (JORDÃO, 2011). “Na cultura de segredo a informação é retida e, muitas vezes, perdida. A gestão pública perde em eficiência, o cidadão não exerce um direito e o Estado não cumpre seu dever” (JORDÃO, 2011, p. 12).

Na cultura de acesso, os agentes públicos têm consciência de que a informação pública pertence ao cidadão e que cabe ao Estado provê-la para atender eficazmente às demandas da sociedade, são criados canais eficientes de comunicação entre governo e sociedade (JORDÃO, 2011). “Na cultura de acesso, o fluxo de informações favorece a tomada de decisões, a boa gestão de políticas públicas e a inclusão do cidadão” (JORDÃO, 2011, p. 13).

O governo federal disponibilizou aos cidadãos em 2004 o Portal Transparência Total para o conhecimento da renda dos servidores públicos federais, no qual qualquer pessoa pode ter acesso sem nenhuma restrição aos contracheques dos servidores. Por meio do portal é possível acompanhar informações atualizadas diariamente sobre a execução do orçamento e obter informações sobre recursos públicos transferidos e sua aplicação direta (origens, valores e favorecidos) (JORDÃO, 2011). O acesso total à informação segundo Ataíde (1997, não paginado) revela que “[...] o uso adequado da informação como insumo para as tomadas de decisões e a utilização de modernas tecnologias de informação para permitir o acesso mais rápido, no sentido de possibilitar que os dados sejam empregados no momento oportuno, evidentemente com a melhor aplicação da ética”.

A transparência não envolve somente a disponibilidade dos dados, mas sua apresentação de forma clara e compreensível. Na transparência ativa a organização deve

comunicar o que faz com o intuito de circular informação de interesse público, os sites criados com essa finalidade devem ser fáceis de acessar, com linguagem clara e precisa com espaço para interação com público através de críticas, sugestões e comentários (GERALDES; SOUSA, 2013). Deste modo, “a administração pública divulga informações à sociedade por iniciativa própria, de forma espontânea, independente de qualquer solicitação” (JORDÃO, 2011, p. 24).

Já na transparência passiva, as ouvidorias que recebem as demandas do público devem ser consideradas centros de produção de informação que gerenciam o fluxo de informação da organização para compreender as demandas do público e também para inspirar pautas na transparência ativa (GERALDES; SOUSA, 2013). Ou seja, “a administração pública divulga informações sob demanda em atendimento às solicitações da sociedade” (JORDÃO, 2011, p. 24).

Recursos tecnológicos como a internet, apesar de proporcionarem maior rapidez e facilidade na busca por informação pública, não garantem transparência e facilidade de acesso. “Embora a lei seja condição necessária e importante para conferir legalidade ao ato de acessar os documentos públicos, é também insuficiente para decidir problemas de ordem mais prática” (BATISTA, 2010, p.226). Neste sentido, os problemas de transparência e acesso à informação pública estão relacionados à: dimensão física, dimensão intelectual e dimensão comunicacional (BATISTA, 2010).

A dimensão física se refere à dificuldade de acessar fisicamente o documento público, isso ocorre por que: o sigilo se tornou regra, não exceção; há falta de organização da informação pública, tanto em meio eletrônico quanto impresso; há excesso e escassez de informação que inviabilizam o acesso físico (BATISTA, 2010).

A dimensão intelectual se refere à linguagem utilizada em documentos públicos e o formato de publicação que não são compreensíveis à maior parte da sociedade. A administração pública obedece a princípios de racionalidade, impessoalidade e formalidade resultando em uma linguagem legislativa de difícil compreensão. Desta forma, o cidadão tem acesso à informação pública, mas não sabe tirar proveito deste fato. Uma forma de ter maior entendimento dos textos legais, por exemplo, seria através das exposições e justificativas que acompanham os textos e que não necessariamente obedece a linguagem legislativa (BATISTA, 2010).

E por fim a dimensão comunicacional se refere à dificuldade de ter conhecimento sobre a informação pública devido à ineficácia do fluxo comunicacional entre o Estado e a sociedade e também o fluxo informacional que seria o excesso de

informações desorganizadas. Essa dimensão se configura em dificuldade de acesso e transparência da informação pública podendo afetar a participação social e também há o risco de que a informação transmitida não permita comparações ou avaliações (BATISTA, 2010). Batista (2010, p. 229) ainda afirma que “somente ao considerar essas dimensões será possível a apropriação social da informação pública para a constituição de relações concretas entre o Estado e a sociedade”.

“A aplicação das leis de acesso à informação governamental inclui a emergência de zonas de tensão, espaços de consenso e práticas informacionais entre Estado e sociedade, inerentes às dinâmicas requeridas pelo direito à informação” (JARDIM, 2012, não paginado). Assim, as participações do cidadão no controle social das ações do Estado ganham importância nos modos de gestão da informação governamental.

A Capes de acordo com a LAI cumpre seu papel como órgão público que disponibiliza informações para a sociedade brasileira referente aos PPG, essas informações estão disponibilizadas no site na forma de relatórios de avaliações trienais, documentos da área, Cadernos de Indicadores, planilhas de avaliação entre outras. Porém o volume de informações disponibilizadas pela Capes, não estão organizados na forma de indicadores que possibilitam o processo de tomada de decisão por parte dos atores que compõem o SNPG. Os indicadores são um meio para compreender e avaliar as dinâmicas das atividades científicas e tecnológicas, utilizados pelas agências de fomento e pelo governo no planejamento das políticas públicas em C&T (VANTI, 2002).

2.6. Iniciativas em Mensuração da Ciência Usando Indicadores

Surgiu após a Segunda Guerra Mundial o interesse pelo Estado na medição da atividade científica, organismo responsável pela alocação dos recursos em ciência e tecnologia, esse interesse se consolida com o desenvolvimento da teoria da metodologia de indicadores em C&T. A avaliação é parte do processo de construção do conhecimento científico, através dela que se define o rumo da ciência e das instituições vinculadas (DAVYT; VELHO, 2000). A necessidade de avaliação da produção científica torna-se fundamental, pois os investimentos destinados à ciência são limitados e competem com outros investimentos dos setores públicos. Deste modo, as avaliações

quantitativas das publicações científicas apontam os caminhos para a locação dos recursos destinados à C&T (VELHO, 2000).

A informação registrada da comunidade científica é encontrada por intermédio das publicações, como por exemplo, os artigos científicos, livros, teses, dissertações, entre outros. As avaliações quantitativas das publicações científicas apontam os caminhos para a locação dos recursos destinados à C&T, assim os indicadores bibliométricos são uma forma de avaliar as dinâmicas das atividades científicas e tecnológicas (VELHO, 2000).

Em especial, no Programa de Pós-graduação em Ciência Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) da UFSCar é possível identificar na Biblioteca Digital de Teses e Dissertação da UFSCar quinze iniciativas de mensuração da ciência por intermédio do uso de indicadores bibliométricos. No Apêndice A encontram-se disponível as informações coletadas nas teses e dissertações recuperadas na Biblioteca Digital de Teses e Dissertação da UFSCar.

De modo geral, as iniciativas do PPGCTS da UFSCar em mensurar a ciência por intermédio de indicadores bibliométricos estão distribuídas em diferentes linhas de pesquisa, temáticas e métodos para coleta de dados. O que mais se destacou foi à diversidade de temáticas que fazem uso desses indicadores como, por exemplo, nanotecnologia, agronegócio, propriedade intelectual, saúde coletiva, setor citrícola, sustentabilidade, enfermagem, sociologia da ciência, conhecimento tradicional, colaboração científica e comunicação científica.

O PPGCTS da UFSCar contempla três linhas de pesquisa, devido ao seu caráter multidisciplinar: linha 1 Dimensões Sociais da Ciência e da Tecnologia, linha 2 Gestão Tecnológica e Sociedade Sustentável e linha 3 Linguagens, Comunicação e Ciência. A predominância de trabalhos na linha de pesquisa 2 justifica-se por essa linha ter como objetivo compreender as oportunidades e desafios tecnológicos de organizações empresarias e públicas a partir de metodologias de produção e gestão da informação através de indicadores em ciência, tecnologia e inovação. Alguns trabalhos foram identificados na linha 1, pois ela tem como objetivo desenvolver estudos para a investigação dos antecedentes sócio-históricos e as lacunas que segmentos sociais contemplam o fenômeno científico-tecnológico, a partir de pesquisas em diferentes temáticas entre elas os indicadores de ciência.

Observou-se que a recuperação de registros bibliográficos de artigos científicos e patentes ocorre em diferentes bases de dados, tanto de caráter multidisciplinar quanto específicas, dependendo do objetivo de cada pesquisa, as bases de dados citadas nos trabalhos são: WoS, Cab Abstracts, Derwent Innovations Index, Espacenet, Scielo, Plataforma Lattes, Scopus e Banco de Teses da Capes.

As diferentes temáticas utilizam na maioria o software *VantagePoint* para quantificação das publicações e análise dos dados e outros softwares como, por exemplo, *ScriptLattes*, *IMacro* para *Firefox*, *Textanz*, *Microsoft Office Excel*, *BibExcel*, *Adobe Acrobat Professional*, *Ucinet* e *NetDraw*. O *VantagePoint*, por exemplo, é uma ferramenta conhecida para a análise bibliométrica e o tratamento automatizado dos dados. A seguir será abordada a bibliometria como técnica para elaboração de indicadores.

2.7. Bibliometria e Indicadores Bibliométricos

As avaliações se tornam mais frequentes e rigorosas, quanto maior for à produção científica e tecnológica. Os processos avaliativos se fundamentam nas abordagens metodológicas qualitativas e quantitativas. A avaliação qualitativa é feita pelos pares e a avaliação quantitativa se baseia em estudos métricos (VANZ; STUMPF, 2010).

Segundo Vanti (2002) existem várias formas de medição para avaliar a ciência e o fluxo de informação, métodos que permitam medir a produtividade da comunidade científica, entre eles pode-se destacar a cientometria, bibliometria, informetria e a webometria. Esses métodos têm funções semelhantes, porém cada um com as suas especificidades, procuram fazer a medição do conhecimento científico e tecnológico sobre diferentes enfoques.

A cientometria, ou quantificação da ciência, estuda uma determinada disciplina da ciência, visando medir a produtividade de um grupo de pesquisadores de uma área para delinear o seu crescimento (VANTI, 2002). Para Gregolin et al., (2005) a cientometria é uma forma de compreender a relação das ciências com o desenvolvimento tecnológico, econômico e social sendo definida como ciência das

ciências. Tendo como base a utilização de indicadores bibliométricos construídos a partir de publicações científicas.

Grande parte dos esforços da ciência se concentra na elaboração de metodologias apropriadas para a construção de indicadores que surgem da medição dos insumos (inputs) e resultados (outputs) da instituição científica. Sendo que insumo seria a combinação de fatores que viabilizam a produção de determinada quantidade de resultado científico. A medição dos insumos e resultados são a base dos indicadores científicos e uma das características da ciência é a visibilidade da inovação em C&T através da publicação dos resultados (SPINAK, 1998).

Os indicadores são utilizados pelos governos e pelas agências de fomento no planejamento e na execução de políticas públicas em ciência e tecnologia, pela comunidade científica como forma de compreender o sistema no qual ela está inserida. Já as empresas buscam compreender as contingências tecnológicas do seu ambiente competitivo. Assim, os indicadores são um meio para compreender e avaliar as dinâmicas das atividades científicas e tecnológicas e sua relação com sociedade (VANTI, 2002). Gregolin et al., (2005, p. 5) define indicadores “como dados estatísticos usados para medir algo intangível, que ilustram aspectos de uma realidade multifacetada”, os indicadores de produção científica têm contribuído de forma definitiva para a análise do desempenho e melhoria da eficiência dos sistemas nacionais de ciência, tecnologia e inovação.

A construção de indicadores quantitativos, também chamados bibliométricos, tem sido incentivada por órgãos internacionais e nacionais de fomento à pesquisa como meio para se obter compreensão mais acurada da orientação e da dinâmica da ciência, de forma a subsidiar o planejamento de políticas científicas e avaliar seus resultados (GREGOLIN et al., 2005).

A bibliometria tornou-se um termo genérico para medição da produção científica e tecnológica por meio de dados derivados dessa produção, coletados especialmente junto às bases de dados referenciais. É aplicada em uma variedade de domínios, como por exemplo, para avaliar e orientar pesquisas em desenvolvimento através de indicadores para medir a produtividade e qualidade científica (OKUBO, 1997).

A bibliometria é empregada para estudos de avaliação da produção científica através da elaboração de indicadores de rankings de pesquisadores, entidades ou países e mapas de correlação entre pesquisadores, empresas, áreas da ciência ou tecnologias envolvendo o tratamento de grande quantidade de informação (FARIA, 2001).

O resultado das análises bibliométricas é apresentado na forma de indicadores, a fim de retratar as relações entre os participantes e podem contribuir para a melhoria na alocação dos recursos em C&T (OKUBO, 1997). “A criação de indicadores bibliométricos baseia-se em duas medidas principais: a frequência e a co-ocorrência dos elementos presentes em registros bibliográficos” (FARIA, 2001, p. 39). A partir dessas medidas são elaboradas listas e matrizes aplicadas a diversos tipos de análise bibliométrica (FARIA, 2001).

2.7.1. Tipologia de Indicadores Bibliométricos

Os indicadores de produção científica estão divididos em três tipos: indicadores de produção (número de publicações por ano, país, instituição, área do conhecimento) indicadores de citação (número de citações recebidas por ano, país, por área do conhecimento; fator de impacto por país e área do conhecimento) e indicadores de ligação (número de co-ocorrências de autoria, citações (co-citações) e palavras (co-word) (FARIA, 2001).

Os indicadores de produção revelam características dos resultados de pesquisa e são construídos pela contagem de número de publicações por ano, instituição, país, área do conhecimento etc. O indicador básico é o número de publicações, mas são usadas também distribuições percentuais, taxas de crescimento, cálculos de produtividade e outros (FARIA; GREGOLIN; HOFFMANN, 2007).

Os indicadores de ligação são baseados em co-ocorrência de elementos numa mesma publicação. São úteis para a análise de colaborações científicas, redes de relacionamento e mapeamento do conhecimento. Os indicadores básicos são os números de coautorias, de cocitações e de coocorrências de palavras-chave (FARIA; GREGOLIN; HOFFMANN, 2007).

Os indicadores de citação baseiam-se na contagem das citações recebidas por ano, autor, publicação, periódico, instituição, país etc. Eles refletem o impacto das publicações junto à comunidade científica, mas não devem ser entendidos como indicadores de qualidade das publicações. O indicador básico é o número de citações, sendo muito usado o fator de impacto e outros (FARIA; GREGOLIN; HOFFMANN, 2007). Citação é um “[...] conjunto de uma ou mais referências bibliográficas que,

incluídas em uma publicação, evidenciam elos entre indivíduos, instituições e áreas de pesquisa, visto que mostram o relacionamento de uma publicação com outra” (FORESTI, 1989, p. 3). Análise de citação pode ser definida como “[...] a parte da bibliometria que investiga as relações entre os documentos citantes e os documentos citados considerados como unidades de análise, no todo ou em suas diversas partes: autor, título, origem geográfica, ano e idioma de publicação” (FORESTI, 1989, p. 3).

Dentro da bibliometria a análise de citações permite a identificação e descrição de uma série de padrões na produção do conhecimento científico através dos dados retirados das citações como, por exemplo, autores mais citados, autores mais produtivos, fator de impacto dos autores, tipo de documento mais utilizados entre outros (ARAÚJO, 2006).

Os indicadores bibliométricos formados a partir de dados de citações é um processo relevante para a avaliação da produção científica, mas difícil de ser aplicado nas agências de fomento devido a grande quantidade de documentos envolvidos e a inconsistência dos índices de citações bibliográficas. Tendo em vista essas limitações, os dados de citações categorizados por periódicos e publicados em forma de indicadores no *Journal Citation Reports (JCR)* do *Institute for Scientific Information (ISI)* passaram a ser usados como parâmetro de avaliação de pesquisadores e instituições (STREHL, 2005).

São publicados anualmente no JCR três indicadores por título de periódico: índice de citação imediata, meia-vida das citações e o Fator de Impacto (FI). O índice de citação imediata corresponde ao número de vezes que um artigo de um periódico específico é citado durante o ano em que foi publicado. A meia-vida das citações é o tempo em anos para que 50% das citações recebidas por um periódico apareçam na literatura. O FI indica a média de citações que os artigos de um periódico recebem em um período de dois anos (STREHL, 2005).

Com FI consegue identificar os periódicos que receberam muitas citações por ter produzido um material significativo, em oposição a periódicos que publicaram muitos trabalhos e podem ter recebido muitas citações, mas cada um desses trabalhos isoladamente com pouca relevância no campo científico (ARAÚJO, 2006). O CNPq e a Capes utilizam o FI devido à necessidade de avaliação dos pesquisadores, identificando as instituições que melhor correspondam às metas e objetivos definidos pelas agências de fomento (STREHL, 2005).

Os indicadores de impacto construídos a partir de dados de citações avaliam quanto maior o número de citações recebidas por um pesquisador, maior o impacto da produção científica dele para o progresso da ciência (FARIA, 2001). Volpato (2005) atenta que o FI não analisa diretamente a qualidade do artigo publicado, mas do periódico mostrando quanto o corpo editorial do periódico consegue selecionar e publicar artigos de interesse para os cientistas. O periódico ficando conhecido pela sua qualidade maior será o interesse dos pesquisadores em publicar nele e com isso aumenta o número trabalhos submetidos dando maior poder aos editores para a seleção podendo então melhorar os critérios de análise o que reverte na escolha dos melhores trabalhos e possivelmente um aumento do FI.

Os indicadores de uma dimensão são divididos em indicadores de atividade (contagem de publicação) e indicadores de impacto (contagem de citações recebidas). Os indicadores de atividade visam à elaboração de listas de frequência ou rankings de pesquisadores, instituições, empresas e países, são criados a partir da contagem de publicações. “Os indicadores de atividade são importantes para indicar quanto esforço está sendo feito e por quem na pesquisa e desenvolvimento de determinado assunto. Também é uma informação sobre o dinamismo do assunto que está sendo estudado” (FARIA, 2001, p. 40).

Os indicadores de uma dimensão conhecido como lista de frequência são contagens unidimensionais das publicações e os de duas dimensões conhecidos como matrizes são contagens bidimensionais das publicações. A contagem é feita a partir de um arquivo texto contendo registros bibliográficos, as lista têm como base os dados presentes em um campo já as matrizes têm como base os dados presentes em dois campos permitindo o cruzamento de dados (SOUZA, 2013).

2.8. Fontes de Informação para Elaboração de Indicadores Bibliométricos

A preocupação em acompanhar o desenvolvimento da ciência e da tecnologia fez com que surgissem diferentes tipologias de fontes de informação e a necessidade de organização e divulgação dessas fontes em catálogos, bibliografias, índices de revistas e bases de dados que contém referências bibliográficas, acompanhadas de resumos e dependendo da base de dados até mesmo textos completos de artigos científicos, livros

em parte ou no todo, trabalhos apresentados em eventos, etc (MAGALHÃES, 2008). Portanto, os dados referentes à produção científica podem ser disponibilizados em bases de dados do tipo bibliográficas e/ou de texto completo, multidisciplinares e/ou especializadas, dedicadas a uma grande área do conhecimento (VANZ; STUMPF, 2010).

As bases de dados, como fontes de informação, dão suporte para a visibilidade e o acesso à produção científica e tecnológica a partir de resultados de pesquisas, pesquisadores e instituições. As bases de dados viabilizam a coleta e a organização automatizada de dados referentes à produção científica. Além do acesso e divulgação da produção científica e tecnológica as bases de dados, por intermédio da análise dos registros bibliográficos viabilizam a elaboração de indicadores de C&T úteis à tomada de decisão mais racional e sustentável a cerca das políticas de C&T (VANZ; STUMPF, 2010).

O caráter cumulativo da ciência resulta em um corpo de conhecimento que é representado pela literatura técnico-científica, que são os livros, os artigos, trabalhos de congressos, as patentes entre outros (SAYÃO, 1996). Poucas bases de dados incluem diferentes tipos de documentos o que causa certa limitação para identificar a produtividade científica de um país, pois a cobertura das bases não abrange toda a produtividade (MACIAS-CHAPULA, 1998).

Outro fator que Macias-Chapula (1998) aponta sobre as limitações das bases de dados é a elaboração superficial dos registros bibliográficos, por exemplo, autores com diferentes afiliações, os critérios de seleção não documentados, dados incompletos. A cobertura das bases de dados internacionais abrange uma pequena parcela da produção científica dos países periféricos e que as linguagens de representação usadas na indexação de termos para a representação dos documentos estão voltadas para a problemática dos países de Primeiro Mundo, prejudicando a recuperação de informações e conhecimentos dos países periféricos (SAYÃO, 1996).

As bases de dados bibliográficas devem ser avaliadas em função de suas utilidades ao responder as necessidades de informação, de acordo com quatro critérios de avaliação: Cobertura, Recuperabilidade, Previsibilidade e Atualidade. Entende-se por cobertura a quantidade de documentos sobre um determinado assunto, em um período de tempo, que integram a base. Já a Recuperabilidade são quantos documentos podem ser recuperados através da estratégia de busca. Na Previsibilidade a base oferece informações sobre o documento que permitam reconhecer se o documento é ou não

relevante. E por fim, a Atualidade se os documentos publicados recentemente foram recuperados na busca (LANCASTER, 1993).

As bases de dados mais empregadas mundialmente como fontes de informação para a elaboração e análise de indicadores da produção de C&T são as da Thomson Reuters, presentes na Web of Science (WoS) e a da Elsevier com a participação da Scopus (ELSEVIER, 2014; FAPESP, 2011; THOMSON REUTERS CORPORATION, 2014).

A WoS é uma base de dados de caráter referencial e multidisciplinar que oferece acesso a três índices de citações que são conhecidos mundialmente: *Science Citation Index* (SCI), *Social Sciences Citation Index* (SSCI) e *Arts & Humanities Citation Index* (AHCI) com abrangência em ciências, ciências sociais, artes e humanidades, incluindo mais de 12 mil das maiores revista de impacto do mundo sendo uma parte delas revistas de acesso aberto. Recentemente, novos títulos de periódicos de diferentes áreas do conhecimento e procedências, inclusive do Brasil, foram incorporados na base, esse periódicos são considerados de abrangência mais regional do que internacional. Outra característica da WoS é que ela permite a análise das citações feitas pelos artigos indexados na própria base (THOMSON REUTERS CORPORATION, 2014).

A Scopus é uma base de dados multidisciplinar produzida pela Elsevier em 2004, contém resumos de 27 milhões de artigos, referências e índices da literatura científica, técnica e médica. O acesso a textos completos depende da assinatura da instituição. Mais de 60% dos títulos de periódicos indexados são de outros países sem contar os Estados Unidos. Os conteúdos são indexados utilizando os vocabulários controlados para a definição dos descritores (MESQUITA et al., 2006).

A WoS apesar de todas suas características apresenta algumas limitações, assim como outras bases de dados. Costa (2012) aponta como principais desvantagens da utilização dessa base de dados para a elaboração de indicadores bibliométricos as seguintes afirmações: melhor cobertura na área de ciências do que das artes e humanidades; 80% dos conteúdos são das áreas das ciências; pouca cobertura de conteúdos em acesso aberto; as opções/alternativas para encontrar e distinguir autores não são grandes; falta de standardização de autores e instituições/afiliação; privilegia os conteúdos anglo-saxônicos.

A Scopus também apresenta algumas limitações para elaboração de indicadores bibliométricos que foram retratadas por Costa (2012): a cobertura temporal não é muito significativa, pois alguns periódicos são indexados apenas nos últimos cinco anos;

cobertura deficiente das áreas das artes e humanidades, mesmo assim maior que a WoS; a maior parte das citações remonta a 1996, resultando em um enviesamento do h-index para os pesquisadores com carreiras mais longas; as citações de artigos pré-1996 feitas em artigos publicados depois de 1996 não estão incluídas no cálculo do h-index e portanto não contabilizadas.

No Brasil há outras iniciativas, muito interessantes, mas pouco exploradas como fonte de informação para os estudos métricos. Por exemplo: Currículo Lattes presente na Plataforma Lattes - que compreende a gestão e o armazenamento dos currículos de pesquisadores e grupos de pesquisa brasileiros; e os Cadernos de Indicadores da Capes - que compreendem o resultado do sistema de avaliação dos PPG brasileiros (CAPES, 2014; CNPQ, 2014).

O CNPq é um órgão de fomento a pesquisa, vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), que tem como principais atribuições fomentar a pesquisa científica e tecnológica e incentivar a formação de pesquisadores brasileiros. A Plataforma Lattes representa a experiência do CNPq na integração de base de dados de Currículos, de Grupos de Pesquisas e Instituições em um único Sistema de Informações. O Currículo Lattes se tornou um padrão nacional no registro da vida pregressa e atual dos estudantes e pesquisadores do país sendo um instrumento que permite analisar a demanda de financiamento na área de ciência e tecnologia (CNPQ, 2014).

A Capes, fundação do Ministério da Educação (MEC), desempenha papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* em todos os estados da Federação. Tendo como objetivo avaliar e acompanhar o desempenho da pós-graduação e da pesquisa C&T do Brasil (CAPES, 2014).

Quanto às iniciativas brasileiras, a Plataforma Lattes apresenta limitações aos estudos métricos, pois seu objetivo maior é o registro da vida pregressa e atual dos estudantes e pesquisadores do Brasil, e não, servir como fonte de informação para esses estudos. A Plataforma Lattes é uma importante ferramenta para a busca de informações científicas e tecnológicas dos pesquisadores brasileiros, porém a inconsistência na recuperação dessas informações prejudica a utilização de indicadores bibliométricos para avaliação C&T (SILVA; SMIT, 2009).

Assim, como acontece em sistemas abertos de informação, na Plataforma Lattes é o usuário o responsável pela inserção das informações para a representação do currículo na plataforma, o que pode causar perda da consistência e na recuperação da informação, por diversos motivos, entre eles: erros de digitação, palavras ou expressões

com grafias diferentes, palavras sinônimas, as relações sintáticas das palavras como, por exemplo, substantivos e adjetivos, não são diferenciados (SILVA; SMIT, 2009). Faz-se necessário introduzir mecanismos de controle na etapa de inserção dos dados, no processamento e na forma de apresentação dos currículos para viabilizar o seu uso como fonte de informação.

Ao contrário das informações contidas nos Cadernos de Indicadores da Capes e nos documentos da área que são indicadas pelos próprios PPG dentro de um período de tempo. É possível tratar e inferir que esses dados poderiam ser utilizados na elaboração de estudos métricos, pois: são alimentados pelos próprios PPG; compreendem toda a publicação científica dos membros dos PPG; tem periodicidade; contemplam informações específicas para cada PPG; compreendem várias tipologias de publicações científicas, independente de indexação em base de dados; contemplam a classificação de periódicos; contemplam informações que além dos estudos métricos sobre publicações científica podem viabilizar estudos sobre o impacto dos PPG na formação de pessoas, na distribuição dessas pessoas no país entre os diferentes PPG; entre outros indicadores.

Nesse sentido, as bases de dados comumente utilizadas na elaboração de indicadores bibliométricos não retratariam a real situação da produção científica brasileira, em especial, dos PPG *strictu sensu* no Brasil, por não abranger todas as publicações nacionais e pela dificuldade em identificar a publicação em relação aos PPG. Já as informações contidas nos Cadernos de Indicadores da Capes e nos documentos da área disponíveis no site da Capes poderiam permitir a realização de comparações entre os desempenhos dos PPG brasileiros com maior legitimidade.

2.9. Critérios de Classificação QUALIS

Qualis é o conjunto de procedimentos utilizados pela Capes para estratificação da qualidade da produção intelectual dos PPG com base nas informações fornecidas pelo aplicativo Coleta de Dados (Cadernos de Indicadores) e como resultado a Capes disponibiliza uma lista para divulgação da produção dos PPG com a classificação dos veículos utilizados (CAPES, 2014).

Segundo (CAMPOS, 2010) há três tipos de veículos: os periódicos, os anais de eventos e os livros. Os critérios de avaliação para esses veículos variam de acordo com

a área do conhecimento como, por exemplo, nas Engenharias II têm-se o Qualis Critérios de Periódicos das Engenharias II.

A estratificação da qualidade dos veículos de divulgação é realizada de forma indireta a partir da análise da qualidade dos periódicos científicos e de outros veículos. Desta forma, um periódico pode ser classificado em duas ou mais áreas distintas dependendo da pertinência do conteúdo para uma determinada área sendo uma classificação específica para cada área (CAPES, 2014).

A classificação de periódicos é realizada pelas áreas de avaliação com atualização anual e eles são enquadrados em estratos indicativos de qualidade: A1; A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C. Sendo o A1 o mais elevado e C com peso zero. O WebQualis é o aplicativo que permite a classificação e consulta dos critérios utilizados para a definição do Qualis das áreas. O WebQualis está disponível no site da Capes através do link: <http://qualis.capes.gov.br/webqualis/principal.seam> (CAPES, 2014).

A primeira aplicação do Qualis ocorreu no triênio de 1998 a 2000 com uma aplicação que permaneceu até 2006. Nessa aplicação o Qualis considerava duas dimensões para a classificação dos periódicos: abrangência e qualidade. Na abrangência o periódico era classificado como Internacional, Nacional e Local, sendo que na qualidade era classificado como A, B e C. Assim as nomenclaturas utilizadas eram: Internacional A (IA), Internacional B (IB), Internacional C (IC), Nacional A (NA), Nacional B (NB), Nacional C (NC), Local A (LA), Local B (LB) e Local C (LC) (CAMPOS, 2010).

Campos (2010) relatou algumas limitações na aplicação do Qualis dos períodos de 1998 a 2006 que podem ser sintetizadas como: periódico Nacional A, sem fator de impacto, apresentava um valor máximo, assim um periódico Nacional com fator de impacto poderia ser considerado como padrão internacional. As classes de abrangência (A, B e C) não eram explicitamente colocadas havendo uma implícita percepção de prestígio. Algumas áreas do conhecimento apresentaram uma concentração excessiva de periódicos na classe Internacional A, assim periódicos nacionais foram classificados como internacionais dificultando a avaliação da qualidade da produção. A partir desse momento a Capes percebeu a necessidade de reformular sua estrutura de avaliação implementando no triênio de 2007 o Novo Qualis, ainda, em vigor.

O Novo Qualis passou a ser um sistema unidimensional dividido em sete estratos: A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C, sendo que a classe C tem peso 0 e recebe os veículos relacionados pelos programas que o Comitê Qualis não considera como

periódico científico. Os estratos mais elevados, A1 e A2, receberam um maior rigor na classificação, tornando a diferença entre nacional e internacional explícita. Assim algumas áreas do conhecimento consideraram os periódicos nacionais sem Fator de Impacto e sem indexação no ISI com valor no máximo B3, sendo interpretado como desprestígio para os periódicos nacionais e alvo de crítica da comunidade científica (CAMPOS, 2010).

Os conceitos e práticas na construção do Qualis nas Engenharias II e na subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica, objeto de estudo da dissertação, será abordado na seção método e desenvolvimento da pesquisa especificamente na subseção unidade caso. Na seção a seguir serão tratados os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa.

3. MÉTODO E DESENVOLVIMENTO

3.1. Tipologia e Abordagem da Pesquisa

Devido às características do problema pesquisado, foi utilizada a abordagem de pesquisa quantitativa nesta pesquisa. Essa abordagem compreende traduzir em números informações para classificá-las e analisá-las. Deste modo, se faz necessário o uso de recursos e de técnicas estatísticas, tais como: porcentagem, média, mediana, coeficiente de correlação entre outras (SILVA; MENEZES, 2001).

Quanto à tipologia da pesquisa, trata-se de um trabalho exploratório que tem como objetivo principal o fornecimento de critérios sobre o problema de pesquisa estudado pelo pesquisador e sua compreensão, sendo utilizada quando se busca um maior entendimento sobre a natureza de um problema, criação de possíveis hipóteses para ele e suas variáveis mais relevantes com o intuito de torná-lo mais explícito. Busca-se aprofundar na situação estudada para obter maior compreensão da mesma (GIL, 1994).

O método utilizado foi o estudo de caso, sendo caracterizado como o estudo realizado com um único sujeito, uma pessoa, uma empresa, uma cidade, um evento de maneira que permita seu detalhamento. Se tratando de um sujeito único, dificilmente os resultados obtidos com esse estudo podem ser generalizados. Por outro lado, são características positivas a profundidade da análise que pode ser realizada, além da simplicidade dos procedimentos de coleta e análise de dados em relação a outros métodos de pesquisa (APPOLINÁRIO, 2007). A unidade caso escolhida para o desenvolvimento da pesquisa foi a área de Engenharias II: subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica.

A escolha da unidade caso deve estar baseada em justificativas e processos de coleta de dados bem definidos (APPOLONÁRIO, 2007). A escolha da área de Engenharias II se justifica pela sua importante dimensão para a competitividade brasileira, ao prover investigação sobre materiais aplicados a diversos domínios tecnológicos. O profissional pode atuar em diversas áreas da indústria como, por exemplo, aeronáutica, petroquímica, siderúrgica, vidros entre outras (OST, 2010). A coleta de dados é definida como uma operação na qual se obtêm as informações a partir

de um fenômeno pesquisado através da utilização de técnicas como observação, análise de documentos, entrevista formal ou informal, história de vida, aplicação de questionário com perguntas abertas ou fechadas, levantamentos de dados e análise de conteúdo (APPOLINÁRIO, 2007).

A estratégia de coleta de dados possui normalmente duas categorias: a local onde os dados são coletados (campo ou laboratório) e a fonte dos dados (documental ou campo). Quando uma pesquisa utiliza apenas dados documentais, ela possui estratégia documental; quando utilizam documentos e também sujeitos ela possui estratégia de campo (APPOLINÁRIO, 2007). No presente trabalho, a estratégia utilizada será a documental, pois os dados foram coletados junto às fontes formais dos Cadernos de Produção Bibliográfica dos PPG em Engenharias II.

A bibliometria foi empregada como técnica de análise de informação para elaboração dos indicadores bibliométricos, priorizando os indicadores de publicação e indicadores de ligação ou cooperação (VANZ; STUMPF, 2010). O *Software VantagePoint* foi utilizado como instrumento para apoiar a análise bibliométrica.

Os procedimentos metodológicos empregados nesta pesquisa na elaboração de indicadores bibliométricos envolveram as etapas apresentadas no Quadro 1 e sintetizadas na Figura 3:

Figura 3 – Síntese dos procedimentos metodológicos.



Fonte: elaborado pela autora.

Os procedimentos metodológicos compreendem coleta dos dados, preparação dos dados, quantificação dos dados, representação e análise dos dados. Cada uma dessas etapas encontra-se descrita no Quadro 1.

Quadro 1- Procedimentos metodológicos empregados para elaboração de indicadores bibliométricos.

Coleta dos dados	Coleta dos dados junto ao site da Capes nos Cadernos de Produção Bibliográfica dos PPG em Engenharias II na subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica dos triênios de 2007 a 2009 e de 2010 a 2012.
Preparação dos dados	Preparação dos dados para análise com padronizações de nomes de pesquisadores e instituições, classificação das publicações em Qualis e agregação das publicações em instituições e PPG: <ul style="list-style-type: none"> a) Conversão do formato do arquivo de pdf para txt; b) Aplicação do software LimpezaArquivo; c) Verificação manual: limpeza das informações não padronizadas.
Quantificação dos dados	A partir da ocorrência e coocorrência de elementos nas publicações para geração de listas e matrizes de frequência: <ul style="list-style-type: none"> a) Quantificação dos dados bibliográficos com o auxílio do <i>VantagePoint</i>; <ul style="list-style-type: none"> a. Elaboração de um filtro; b. Aplicação do filtro; c. Elaboração Tesauro WoS; <ul style="list-style-type: none"> i. Identificação das áreas do conhecimento segundo a classificação da WoS; ii. Elaboração do Tesauro com o auxílio do <i>VantagePoint</i>; d. Aplicação do Tesauro WoS; e. Elaboração de indicadores – rankings e matrizes.
Representação dos dados	Elaboração e representação gráfica dos indicadores.
Análise dos dados	Análise dos indicadores com base no contexto científico e tecnológico nacional.

Fonte: elaborado pela autora.

Os procedimentos metodológicos, descritos no Quadro 1 e sintetizados na Figura 3, utilizados para a elaboração de indicadores bibliométricos estão detalhados na

subseção “3.3 Desenvolvimento da pesquisa”. Na subseção “3.2 Unidade Caso: Engenharias II – Engenharia de Materiais e Metalúrgica” é apresentada a unidade caso da pesquisa, visando ampliar a compreensão da área de Engenharias II: subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica e dos critérios de classificação do Qualis dessa subárea utilizados desde o triênio 2004 até 2012. O triênio de 2004 a 2006 foi descrito na seção justamente para comparar o processo que era utilizado para a definição do Qualis antes da implementação do Novo Qualis a partir do triênio de 2007.

3.2. Unidade Caso: Engenharias II – Engenharia de Materiais e Metalúrgica

O Parecer 977/65 do CFE define área de concentração como um campo específico de conhecimento que constituirá o objeto de estudos escolhido pelo candidato à pós-graduação (BORGES-ANDRADE, 2003). A Área de Engenharias II é a área da Capes que abriga PPG em Engenharia nas seguintes subáreas: Engenharia Química, Engenharia de Materiais e Metalúrgica; Engenharia Nuclear e Engenharia de Minas (CAPES, 2014).

No Brasil, até a década de 1970, não havia se pensado em criar uma Engenharia que estudasse, desenvolvesse e pesquisasse as diversas aplicações das diferentes classes de materiais, como, por exemplo, materiais metálicos, polímeros, cerâmica entre outras. Em 1970, criou-se o curso pioneiro, no Brasil e na América Latina, denominado Curso de Graduação em Engenharia de Materiais na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Na década de 1990 dezenas de cursos foram criados em várias instituições de curso superior devido à demanda dos profissionais formados na área (ISHIKAWA, 2010).

"A Engenharia de Materiais pode ser definida como a área do conhecimento ligada ao estudo, ao desenvolvimento, à produção e à utilização de materiais com aplicação tecnológica" (ISHIKAWA, 2010, p. 13). "A Engenharia de Materiais caracteriza-se pela geração e aplicação de conhecimentos que relacionam a composição dos materiais, bem como o processamento, suas propriedades e aplicações" (LIBARDI, 2010).

O profissional formado em Engenharia de Materiais pode atuar em diversas áreas dentro da indústria aeronáutica, petroquímica, siderúrgica, vidros, pisos, entre

outras, e também prosseguir na área acadêmica em PPG em Engenharia de Materiais ou áreas correlatas (ISHIKAWA, 2010). A justificativa para a escolha dos PPG em Engenharia de Materiais e Metalúrgica se justifica pela importante dimensão que essa área representa para a competitividade brasileira, ao prover investigação sobre materiais e processos aplicados a diversos domínios tecnológicos (OST, 2010). Os critérios utilizados para a definição do Qualis dessa subárea será descrito a seguir.

3.2.1. Critérios de Classificação QUALIS por área: Engenharias II

Tomou-se como base para a descrição do Qualis das Engenharias II os relatórios de avaliações anuais e os documentos de área dos triênios 2004 – 2006, 2007 – 2009 e 2010 – 2012, disponíveis no portal da Capes.

3.2.2. Triênio 2004-2006

De acordo com o documento da área de Engenharias II ano base 2004 a Capes previa a realização de acompanhamentos anuais nos dois primeiros anos de uma determinada sequência e uma avaliação com atribuição de notas conceituais no terceiro ano respectivo, deste modo em 2005 foi efetuado o acompanhamento referente ao ano de 2004, iniciando o processo do triênio 2004/2005/2006 que terminou com a atribuição dos conceitos dos programas do triênio em 2007.

O Qualis Periódicos das Engenharias II foi baseado nos seguintes critérios especificados no Relatório Anual de Avaliação Continuada ano base 2005 (CAPES, 2006):

- A. Periódicos Internacionais
 - a) IA - Periódicos de cunho científico e circulação internacional com fatores de impacto maiores ou iguais a 0,3;
 - b) IB – Periódicos de cunho científico e circulação internacional com fatores de impacto menores que 0,3;

c) IC – Periódicos de circulação internacional em processo de reconhecimento pela comunidade científica e que ainda não apresentam índice de impacto mensurável.

B. Periódicos Nacionais

a) NA - Periódicos de cunho científico com ampla circulação nacional e reconhecido pela comunidade científica como de excelência. Periódicos incluídos no SCIELO são considerados como NA;

b) NB - Periódicos de abrangência nacional e considerados pela comunidade científica como de boa qualidade e boa regularidade;

c) NC - Periódicos de divulgação com abrangência local.

C. Anais de Eventos Internacionais

a) Nível A - Anais de cunho científico contendo trabalhos completos que foram submetidos a comprovado processo de avaliação pelo Comitê Organizador Internacional do evento e com ampla divulgação na comunidade científica internacional;

b) Nível B – Anais de cunho científico contendo trabalhos completos que foram submetidos a comprovado processo de avaliação pelo Comitê Organizador Internacional do evento e com divulgação mais restrita na comunidade científica internacional;

c) Nível C - Anais contendo trabalhos completos que foram submetidos a comprovado processo de avaliação pelo Comitê Organizador Internacional do evento, mas de natureza mais informativa.

D. Anais de Eventos Nacionais

a) Nível A - Anais de cunho científico contendo trabalhos completos que foram submetidos a comprovado processo de avaliação pelo Comitê Organizador Nacional do evento e com ampla divulgação na comunidade científica nacional;

b) Nível B – Anais de cunho científico contendo trabalhos completos que foram submetidos a comprovado processo de avaliação pelo Comitê Organizador Nacional do evento e com divulgação mais restrita na comunidade científica nacional;

- c) Nível C - Anais contendo trabalhos completos que foram submetidos a processo de avaliação pelo Comitê Organizador Nacional do evento, mas de natureza mais informativa.

3.2.3. Triênio 2007-2009

Os critérios de classificação Qualis para os periódicos das Engenharias II, referentes ao triênio de 2007-2009, foram descritos no documento da área de 2009. Em decorrência de uma melhora considerável na produção científica e tecnológica da área, alguns itens foram adaptados a esta nova realidade. A seguir, são descritos os critérios para o Qualis Periódicos das Engenharias II (CAPES, 2009):

- a) A maior parte dos artigos publicados pelos PPG das Engenharias II ocorre em periódicos indexados na base de dados Journal of Citation Report (JCR/ISI), assim esta base e o índice Fator de Impacto (FI) foi utilizado para a classificação dos periódicos;
- b) Os periódicos classificados no JCR/ISI foram divididos em dois grandes grupos: pertencentes à Área das Engenharias II e não pertencentes à Área das Engenharias II, conforme a importância para área;
- c) Os periódicos pertencentes à Área das Engenharias II, indexados no JCR/ISI, receberam as classificações A1, A2, B1 e B2. Sendo a classificação A1 os periódicos com FI maior ou igual a 1,0. A classificação A2 os periódicos com FI menor que 1,0 e maior ou igual a 0,5. A classificação B1 os periódicos com FI menor que 0,5 e maior ou igual a 0,3. A classificação B2 os periódicos com FI menor que 0,3;
- d) Os periódicos não pertencentes à Área das Engenharias II, indexados no JCR/ISI receberam as classificações A1, A2, B1 e B2. Sendo a classificação A1 os periódicos com FI maior ou igual a 4,0. A classificação A2 os periódicos com FI menor que 4,0 e maior ou igual a 2,0. A classificação B1 os periódicos com FI menor que 2,0 e maior ou igual a 1,0. A classificação B2 os periódicos com FI menor que 1,0.

As seguintes regras também foram utilizadas na classificação dos periódicos, quando estes não se encontravam classificados no JCR/ISI (CAPES, 2009):

- a) Periódicos de circulação internacional e importantes para as Engenharias II foram classificados como B1, B2 ou B3, em função de seu grau de citações na base SCOPUS ou em outra relevante base, periódicos das Editoras Emerald, Oxford University Press, Blackwell Synergy, Wiley InterScience e Springer.
- b) Periódicos cadastrados no Scielo foram classificados como B2;
- c) Os principais periódicos nacionais cadastrados no Scielo foram considerados como B1;
- d) Periódicos pertencentes ao Scielo e que estiverem classificados no JCR/ISI ficarão na maior classificação;
- e) Periódicos publicados por Associações foram classificados como B3;
- f) Os principais periódicos publicados por associações foram considerados como B2;
- g) Periódicos não classificados no JCR/ISI, não publicados por Associações, foram classificados como B3, B4 e B5, conforme a importância para Área;
- h) Periódicos não classificados no JCR/ISI, com circulação Local, foram classificados como B5.

Alguns periódicos de pequenas subáreas, as quais não apresentam número significativo de periódicos classificados como A, poderão ser reclassificados de acordo com a importância para as suas respectivas subáreas. O Quadro 2 resume os critérios de classificação Qualis para os periódicos das Engenharias II do triênio de 2007-2009 (CAPES, 2009).

Quadro 2 - Critérios de classificação Qualis das Engenharias II do triênio de 2007-2009.

Classe	PERTENCENTES À ÁREA ENGENHARIA II	NÃO PERTENCENTES À ÁREA ENGENHARIA II
A1	F.I. $\geq 1,0$	F.I. $\geq 4,0$
A2	F.I. $< 1,0$ e F.I. $\geq 0,5$	F.I. $< 4,0$ e F.I. $\geq 2,0$
B1	F.I. $< 0,5$ e F.I. $\geq 0,3$	F.I. $< 2,0$ e F.I. $\geq 1,0$
B2	F.I. $< 0,3$ / Scielo	F.I. $< 1,0$ / Scielo
B3	Periódicos de Associações Sem F.I.	Periódicos de Associações Sem F.I.
B4	Sem F.I.	Sem F.I.
B5	Sem F.I. e Local	Sem F.I. e Local

Fonte: CAPES (2009).

Para evitar a concentração de publicações em periódicos classificados como B2, B3, B4 e B5, estes compreendem pesos conforme definido nas regras de avaliação das Engenharias II e apresentados no Quadro 3 (CAPES, 2009).

Quadro 3 - Pesos dos estratos Qualis das Engenharias II do triênio de 2007-2009.

PESOS	
A1	100%
A2	85%
B1	70%
B2	50%
B3	20%
B4	10%
B5	5%
C	0%

Fonte: CAPES (2009).

3.2.4. Triênio 2010-2012

Os critérios de classificação Qualis das Engenharias II do triênio de 2010-2012 foram descritos no documento denominado Atualização do WebQualis da área disponível no site da Capes. De acordo com o documento, passava a existir apenas um Qualis Periódico para todo o triênio de avaliação e a lista completa e corrigida somente no final do triênio seria definida para a próxima Avaliação Trienal. A seguir são descritos os critérios Qualis Periódicos das Engenharias II do triênio de 2010-2012 (CAPES, 2012):

- a) Foi utilizada a base de dados JCR/ISI (Journal of Citation Report), sendo que o índice Fator de Impacto (F.I.) foi escolhido para a classificação dos periódicos;
- b) Os Fatores de Impacto a serem utilizados em todo o triênio são os do ano base 2010 e publicados em 2011;
- c) Os periódicos classificados no JCR/ISI foram divididos em dois grandes grupos: pertencentes à Área das Engenharias II e não pertencentes à Área das Engenharias II, conforme a importância para área;
- d) Os periódicos pertencentes à Área das Engenharias II, indexados no JCR/ISI, receberam as classificações A1, A2, B1 e B2. Sendo a classificação A1 os periódicos com F.I. maior ou igual a 1,0. A classificação A2 os periódicos com F.I. menor que 1,0 e maior ou igual a 0,5. A classificação B1 os periódicos com F.I. menor que 0,5 e maior ou igual a 0,3. A classificação B2 os periódicos com F.I. menor que 0,3;
- e) Os periódicos não pertencentes à Área das Engenharias II, indexados no JCR/ISI receberam as classificações A1, A2, B1 e B2. Sendo a classificação A1 os periódicos com F.I. maior ou igual a 6,0. A classificação A2 os periódicos com F.I. menor que 6,0 e maior ou igual a 2,2. A classificação B1 os periódicos com F.I. menor que 2,2 e maior ou igual a 1,0. A classificação B2 os periódicos com F.I. menor que 1,0;
- f) Periódicos cadastrados no Scielo foram classificados como B2;
- g) Os principais periódicos nacionais cadastrados no Scielo foram considerados como B1;

- h) Periódicos pertencentes ao Scielo e que também estiverem classificados no JCR-ISI ficaram na maior classificação;
- i) Periódicos publicados por Associações foram classificados como B3;
- j) Os principais periódicos publicados por Associações foram considerados como B2;
- k) Periódicos não Classificados no JCR/ISI ou Scielo, bem como aqueles não publicados por Associações, foram classificados como B3, B4 e B5, conforme importância para a Área.

O Quadro 4 resume os critérios de classificação Qualis das Engenharias II do triênio de 2010-2012 (CAPES, 2012).

Quadro 4 - Critérios de classificação Qualis das Engenharias II do triênio de 2010-2012.

Classe	PERTENCENTES À ÁREA ENGENHARIA II	NÃO PERTENCENTES À ÁREA ENGENHARIA II
A1	F.I. $\geq 1,0$	F.I. $\geq 6,0$
A2	F.I. $< 1,0$ e F.I. $\geq 0,5$	F.I. $< 6,0$ e F.I. $\geq 2,2$
B1	F.I. $< 0,5$ e F.I. $\geq 0,3$	F.I. $< 2,2$ e F.I. $\geq 1,0$
B2	F.I. $< 0,3$ / Scielo	F.I. $< 1,0$ / Scielo
B3	Periódicos de Associações Sem F.I.	Periódicos de Associações Sem F.I.
B4	Sem F.I.	Sem F.I.
B5	Sem F.I. e Local	Sem F.I. e Local

Fonte: CAPES (2012).

Os seguintes pesos foram adotados para os artigos classificados no Qualis Periódicos das Engenharias II do triênio de 2010-2012 estão representados no Quadro 5 (CAPES, 2012).

Quadro 5 - Pesos dos estratos Qualis das Engenharias II do triênio de 2010-2012.

PESOS	
A1	100%
A2	85%
B1	70%
B2	50%
B3	20%
B4	10%
B5	5%
C	0%

Fonte: CAPES (2012).

Alguns títulos de periódicos do Qualis das Engenharias II aparecem duplicados, apresentando em versão eletrônica e em papel, para não haver saturação dos estratos superiores A1, A2 e B1, um dos periódicos será classificado como sendo C. Entretanto, durante a Avaliação Trienal, todas as publicações que foram reclassificadas como C serão consideradas nos estratos corretos (CAPES, 2012).

Com a finalidade de continuar a descrição dos procedimentos metodológicos a seguir será apresentado o desenvolvimento da pesquisa com as etapas de coleta, preparação e quantificação dos dados.

3.3. Desenvolvimento

3.3.1. Coleta dos dados

Os Cadernos de Indicadores referentes aos PPG reconhecidos pela Capes estão disponíveis no site da Capes (2014), do ano de 1998 até 2012 e estão organizados em: Produção Técnica (PT), Disciplinas (DI), Proposta do Programa (PO), Docente Produção (DP), Teses e Dissertações (TE), Produção Artística (PA), Linha de Pesquisa (LP), Docente Atuação (DA), Produção Bibliográfica (PB), Corpo Docente, Vínculo Formação (CD) e Projetos de Pesquisa (PP). Na presente pesquisa optou-se por analisar os Cadernos de Produção Bibliográfica dos PPG em Engenharias II na subárea de

Engenharia de Materiais e Metalúrgica dos triênios de 2007 a 2009 e de 2010 a 2012 que podem ser acessados no site da Capes através do link: <http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/CadernoAvaliacaoServlet>. Antes do triênio de 2007 era utilizada outra forma de classificação da produção científica, o que dificultava a avaliação de algumas áreas do conhecimento e elaboração de indicadores para comparações entre os desempenhos dos PPG. A partir de 2007 com a criação do Novo Qualis, as informações referentes à Produção científica dos PPG foram disponibilizadas no site da Capes na forma dos Cadernos de Indicadores o que facilitou a coleta dos dados.

A subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica apresentou no período analisado um total de vinte e nove PPG, porém três desses PPG não apresentam Cadernos de Produção Bibliográfica disponíveis no site Capes, pois são PPG que estão aguardando homologação pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) ou ainda não possuem artigos em periódicos. Os PPG que estão aguardando a homologação pelo CNE são: Engenharia da Nanotecnologia da UFRJ e Engenharia de Materiais e Processos Sustentáveis da ULBRA. E por fim, o PPG que não possui artigos em periódicos é o de Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais da UFRGS apresentando apenas Trabalhos em Anais.

A escolha pelos Cadernos de Produção Bibliográfica se justifica, pois eles contêm informações que permitem identificar a produção científica dos PPG, tais como: artigos em periódicos, trabalhos em anais, jornais, revistas e livros. Os triênios analisados são os de 2007 a 2009 e de 2010 a 2012 e, portanto os Cadernos de Produção Bibliográfica foram coletados dos anos de 2007 até 2012 que compreendem os triênios. Enquanto que as informações da produção científica foram analisadas apenas os artigos em periódicos, pois permitem analisar os indicadores de produção científica que são elaborados a partir de artigos publicados em revistas com diferentes estratos Qualis.

Os Cadernos de Produção Bibliográfica estão disponíveis no site da Capes em arquivos *Portable Document Format* (PDF) conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Caderno de Produção Bibliográfica.

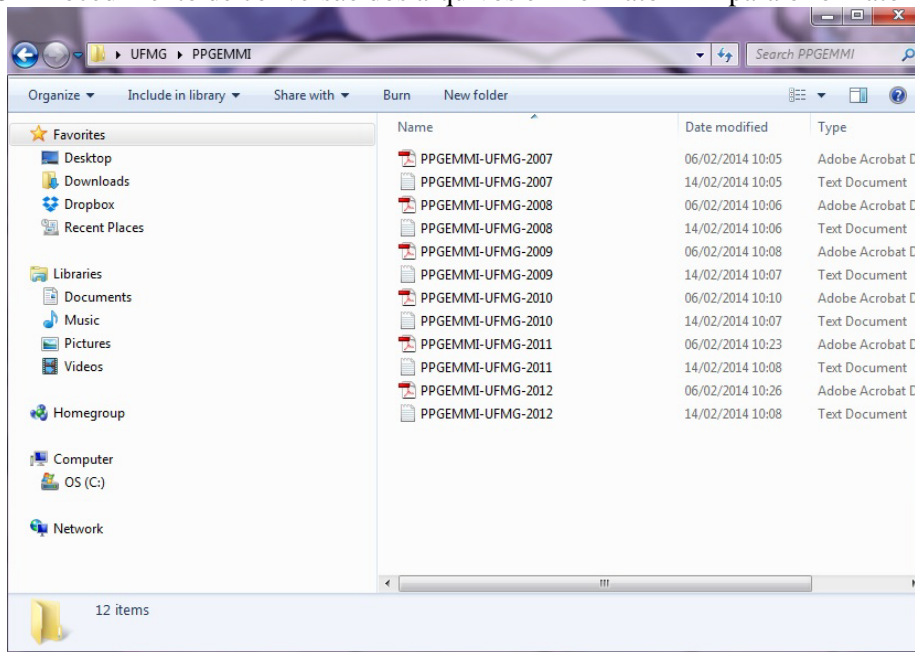
Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior		Memória da Pós-Graduação	
Produção Bibliográfica		Sistema de Avaliação	
CIÊNCIA E ENGENHARIA DOS MATERIAIS / UFSCAR - 2012		Relações Nominais	
Produções			
Artigos em Periódicos			
[262]			
[autor 1]; [autor 2];...; [autor n], [ano de publicação].[título do artigo]; [nome do periódico], [nome editora], [cidade], [volume], [fascículo], [página inicial], [página final], [ISSN], [divulgação], [URL], [observação].			
Trabalho Completo - Qualis - A1			
RODRIGUES, B. P. (Discente-Autor/Mest.Acadêmico); ZANOTTO, E.D. (Docente) , 2012. Evaluation of the guided random parameterization method for critical cooling rate calculations.; Journal of Non-Crystalline Solids, , , V. 358, , p.inicial 2626, p.final 2634, ISSN: 0022-3093, Meio digital, , .			
H., G. A. R. (Participante Externo/Co-Autor); T., L. L. D. (Participante Externo/Co-Autor); LEITE, E.R. (Docente/Egresso) , 2012. Colloidal WO Nanowires as a Versatile Route to Prepare a Photoanode for Solar Water Splitting; ChemSusChem (Weinheim. Print), , , V. 5, , p.inicial 2341, p.final 2347, ISSN: 1864-5631, Meio digital, , .			
NETO, W. R. (Participante Externo/Co-Autor); H.PEREIRA, I. (Participante Externo/Co-Autor); AYRES, E. (Participante Externo/Co-Autor); C.C., P. A. (Participante Externo/Co-Autor); AVEROUS, L. (Participante Externo/Co-Autor); GOES, A. M. (Participante Externo/Co-Autor); OREFICE, R. (Participante Externo/Co-Autor); BRETAS, R.E.S. (Docente) , 2012. Influence of the microstructure and mechanical strenght of nanofibers of biodegradable polymers with hydroxiapatite in stem cells growth.Electrospinning, charcaterization and cell viability; Polymer Degradation and Stability, , , V. 97, , p.inicial 2037, p.final 2051, ISSN: 0141-3910, Vários, , .			
O., L. F. (Participante Externo/Co-Autor); QUIENLY, G. (Participante Externo/Co-Autor); H.M., K. P. (Participante Externo/Co-Autor); DARIO, S. (Participante Externo/Co-Autor); AGNELLI, J.A.M. (Docente); J., K. F. (Participante Externo/Co-Autor) , 2012. Effect of pulse repetition rate and number of pulses in the analysis of polypropylene and high density polyethylene by nanosecond infrared laser induced breakdown spectroscopy.; Applied Surface Science, , , V. 258, , p.inicial 3598, p.final 3603, ISSN: 0169-4332, Meio digital, , .			
A.Z., S. E. (Participante Externo/Co-Autor); M.A.RAMIREZ,, (Participante Externo/Co-Autor); C.R., F. (Participante Externo/Co-Autor); MOIRA, E. (Participante Externo/Co-Autor); LONGO, E. (Docente); ARANA, V. I. (Participante Externo/Co-Autor)			

Fonte: Capes (2014).

3.3.2. Preparação dos dados

Para a coleta de dados foi necessário recuperar os arquivos em formato PDF, sobre a produção bibliográfica, no período de 2007 a 2012, referente aos PPG em Engenharias II da subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica, e salvá-los em pastas separadas por PPG. Em seguida converter o formato do arquivo PDF em Arquivo de Texto Acessível (Txt). Para a conversão foi utilizado o *software Adobe Acrobat*. A Figura 5 exemplifica o resultado da conversão dos arquivos dos Cadernos em formato PDF para o formato Txt.

Figura 5 - Procedimento de conversão dos arquivos em formato PDF para o formato Txt.



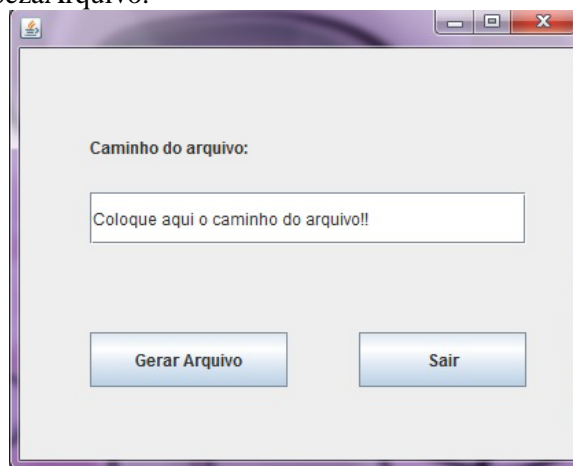
Fonte: elaborado pela autora.

Conforme mencionado anteriormente, o Caderno de Produção Bibliográfica contém informações relacionadas à produção científica dos PPG, porém optou-se por utilizar as informações relacionadas aos artigos científicos publicados em periódicos devido a sua relevância no processo de comunicação da ciência. Para isso, foi necessário, por intermédio de um processo de limpeza dos dados, identificar e eliminar um conjunto de informações excedentes nos arquivos em formato Txt, como por exemplo, informações sobre os trabalhos científicos publicados em anais de congresso, informações sobre o cabeçalho ou número de páginas dos Cadernos de Indicadores. O processo de “limpeza” dos arquivos inicialmente foi realizado de forma manual, o que onerava em termos de recursos, e ainda, o tornava trabalhoso e pouco confiável. Visando automatizar o processo de identificação e exclusão dessas informações, e ainda, avançar no processo de “limpeza”, identificando o Qualis das publicações por ano, nos estratos A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C. Foi desenvolvido o *software* livre pela equipe do Núcleo de Informação Tecnológica em Materiais (NIT/Materiais) sob a coordenação do senhor Vitor Milanez.

O *software* LimpezaArquivo foi desenvolvido na linguagem *Java IDE NetBeans* versão 1.7 desenvolvida pela ORACLE ([HTTP://oracle.com](http://oracle.com)) e *IDE NetBeans* versão

8.0 ([HTTP://netbeans.org](http://netbeans.org)). A Figura 6 mostra o *Layout* do *software* utilizado para a limpeza dos arquivos.

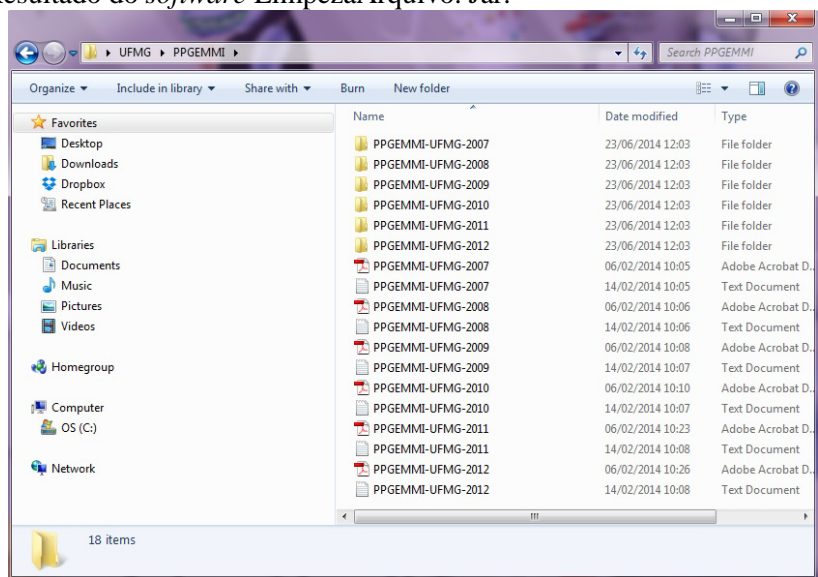
Figura 6 - *Software* LimpezaArquivo.



Fonte: *Software* LimpezaArquivo desenvolvido pela equipe do NIT/Materiais.

Para utilizar o *software* LimpezaArquivo é necessário “copiar” o caminho do arquivo em formato Txt e “colar” no campo box do *software*, para em seguida clicar no botão Gerar Arquivo. Como resultados são criados os arquivos em formato txt e organizados em pastas de acordo com o estrato Qualis (A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C) e o ano de publicação (2007 a 2012) dos artigos. Algumas denominações foram encontradas nos Cadernos de Produção Bibliográfica, como por exemplo, Trabalho Completo Qualis Interrogação, Resumo Qualis A1, entre outras que foram consideradas visando identificar toda a produção científica dos PPG relacionadas aos artigos de periódicos. O resultado da aplicação do *software* LimpezaArquivo pode ser visualizado por intermédio das Figuras 7, 8 e 9.

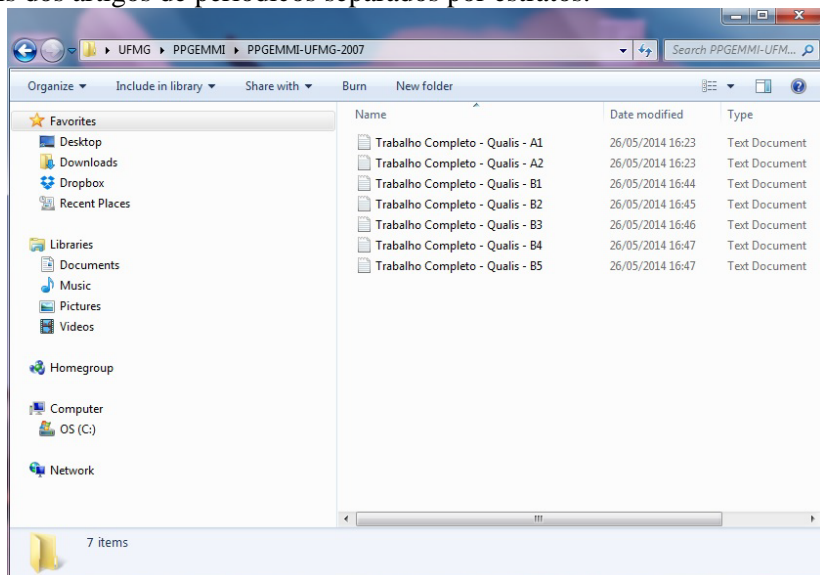
Figura 7 - Resultado do *software* LimpezaArquivo. Jar.



Fonte: elaborado pela autora.

Dentro de cada pasta gerada por ano é possível identificar os estratos Qualis, relacionados aos artigos de periódicos, separados em A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C, conforme a Figura 8.

Figura 8 - Qualis dos artigos de periódicos separados por estratos.



Fonte: elaborado pela autora.

Na prática o *software* LimpezaArquivo auxilia na formatação dos registros bibliográficos da produção científica dos PPG registradas nos Cadernos de Indicadores,

deixando-os adequados ao tratamento bibliométrico com o apoio do *software VantagePoint*. Porém, no momento, a “limpeza” (formatação) realizada pelo *software LimpezaArquivo* não é totalmente automatizada: fazem-se necessárias correções manuais para algumas referências, em especial as que não apresentam uma certa padronização na apresentação dos dados bibliográficos, como o caso do exemplo apresentado pela Figura 9, no qual duas referências de artigos de periódicos aparecem juntas devido às informações adicionadas para completar a referência (nesse exemplo, a informação adicional é referente ao volume).

Figura 9 - Exemplo de referências que não foram separadas pelo *software LimpezaArquivo*.

FERRANTE, M. (Docente) , 2010. A short summary of present knowledge and some experimental observations on the ductility of sub-microcristalline aluminium alloys; Materials Science Forum, , , V. 633-4, , p.inicial 179, p.final 196, ISSN: 0255-5476, Impresso, , Artigi convidado, no volume: Ductility of Of Bulk Nanostructured Materials (Ed. Zhao, Y. e Liao, X.). FILHO, A. A. M. (Discente-Autor/Doutorado); FERRANTE, M. (Docente); SORDI, V. L. (Participante Externo) , 2010. A general study of commercially pure Ti subjected to severe plastic deformation: microstructure, strength and corrosion resistance.; Matéria (UFRJ), , , V. 15, , p.inicial 254, p.final 259, ISSN: 1517-7076, Meio digital, , .

Fonte: arquivo gerado pelo *software LimpezaArquivo*.

Para evitar esse problema sem perder informações relacionadas às publicações, foi necessário conferir manualmente os arquivos gerados pelo *software LimpezaArquivo*. O volume de referências que contêm algum tipo de informação fora do padrão foi pequeno, então esse processo não se tornou trabalhoso, apesar de ser realizado manualmente.

3.3.3. Quantificação dos dados

O *VantagePoint* é uma ferramenta de mineração de textos utilizada para transformar informação em conhecimento extraído do resultado da pesquisa de base de dados, sendo muito útil tanto quando se trabalha com dezenas de registros ou milhares. O *software* vem com ferramentas para construção de filtros de importação, dicionários de sinônimos e macros, sendo uma ferramenta analítica flexível configurada em qualquer tipo de base de dados estruturada em texto (VANTAGEPOINT, 2014).

Esta ferramenta é utilizada para a análise bibliométrica e para o tratamento automatizado da informação ou *text mining* – processo que utiliza métodos para organizar e descobrir informação em bases textuais (SILVA, 2004). O *VantagePoint* é capaz de produzir indicadores de uma ou duas dimensões (também conhecidos como lista de frequência e matrizes), a partir de um arquivo texto contendo registros bibliográficos “[...] além de representar gráficos através de mapas estatísticos, pode ainda atuar na administração de tecnologias, análise de patentes, análise de indicadores, estudos de futuro e mapeamentos de relações sociais” (CADAMURO, 2011, p. 66).

Segundo o site oficial, as funcionalidades do *VantagePoint* podem ser classificadas em cinco categorias: importação, limpeza, análise, reportagem e automatização. A importação e a análise consistem em obter dados a partir dos dados brutos recuperados e analisá-los de diversas maneiras. A limpeza transforma os dados em um conjunto consistente, combinando em grupos e mesclando informações. A reportagem é a preparação para comunicar os resultados. A automatização é a codificação de todo o processo para torná-lo consistente e facilmente reproduzível (VANTAGEPOINT, 2014).

A escolha do *VantagePoint* para o tratamento bibliométrico da pesquisa se justifica pela quantidade de pesquisas que já foram realizadas e a variedade de recursos que o *software* disponibiliza, como listas de frequência (rankings), matrizes de coocorrência, mapas de agrupamentos, comparação de listas, tesouros (padronização de nomes) entre outras. As análises bibliométricas e a mineração de dados foram realizadas a partir do *software VantagePoint*, para que o *software* reconheça as informações contidas nos campos dos registros bibliográficos das produções de artigos em periódicos, foi desenvolvido pela equipe do NIT/Materiais um filtro com o auxílio do Editor de Filtros do próprio *software*.

O uso do tesauro no *VantagePoint* ocorre por um arquivo texto, contendo uma lista de termos organizados em um nível hierárquico superior e inferior. No qual o *VantagePoint* é usado para substituir no registro bibliográfico as palavras ou expressões presentes no seu nível hierárquico inferior pelas palavras ou expressões relacionadas e presentes no seu nível hierárquico superior (SOUZA, 2013). Este recurso foi utilizado para identificar por intermédio do ISSN os periódicos indexados na base de dados WoS e ainda a classificação desses periódicos pelas áreas de conhecimento da WoS.

4. RESULTADOS

4.1. Consolidação dos dados analisados

Os indicadores de produção científica dos PPG foram investigados em diversos níveis de agregação, incluindo instituições, PPG, pesquisadores, periódicos, titulação entre outros. Visando contribuir para o avanço do conhecimento sobre o Sistema Nacional de Pós-Graduação, na área de Engenharias II: subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica, foi realizada a coleta dos Cadernos de Produção Bibliográfica dos vinte e seis PPG. Os PPG analisados e suas respectivas notas nos dois últimos triênios, 2007-2009 e 2010-2012, estão apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 - Total de PPG analisados e notas de avaliação pela Capes nos triênios 2007-2009 e 2010-2012.

PPGs	Nota Capes	
	2007-2009	2010-2012
PPG CEM/UFSCar	7	7
PPG EMMM/UFRGS	7	7
PPG EMMI/UFMG	7	6
PPG EME/USP	6	7
PPG EM/UFOP	5	4
PPG CEM/UFMG	4	5
PPG EEMM/UFRJ	6	6
PPG CTP/UFRJ	6	7
PPG ECM/UENF	4	4
PPG CEM/FUFSE	4	4
PPG CM/IME	4	5
PPG EMPQM/PUC/RIO	6	5
PPG EM/UFF	4	4
PPG ETM/PUC/RS	4	5
PPG ME/UNIFEI	4	4
PPG CEM/UDESC	4	3
PPG ECM/UEPG	3	3
PPG CTM/UERJ	3	3
PPG EM/UNIFEI	-	3
PPG EMM/IFES	3	3
PPG EM/UPM	3	3
PPG CEM/UNESC	-	3
PPG EM/IFMA/MC	3	3
PPG EM/CEFET/MG	-	3
PPG CEM/UNIFAL	-	3
PPG EM/IFPI	-	3

Fonte: elaborado pela autora.

Segundo os dados presentes nas Planilhas de Avaliação Trienal da Capes dos anos 2010 e 2013 (CAPES, 2014) e apresentados na Tabela 1, verifica-se que os PPG analisados apresentaram um total de 5856 registros bibliográficos referentes a artigos publicados em periódicos científicos, distribuídos entre os estratos Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5, durante os triênios de 2007-2009 e 2010-2012. Optou-se do estrato Qualis A1 até B5 para verificar a consistência dos dados entre as planilhas de avaliação trienal que estão disponíveis no site da Capes em formato Excel e os Cadernos de Produção Bibliográfica que estão em formato PDF.

Tabela 1- Total de registros bibliográficos informados pela Capes na somatória dos triênios 2007-2009 e 2010-2012.

Total	PPGs	Nota Capes								
		A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	2007-2009	2010-2012
995	PPG CEM/UFSCar	376	130	127	222	78	38	24	7	7
668	PPG EMMM/UFRGS	188	57	98	108	83	68	66	7	7
407	PPG EMMI/UFMG	109	48	75	76	54	29	16	7	6
377	PPG EME/USP	118	37	76	92	34	11	9	6	7
365	PPG EM/UFOP	110	71	57	51	50	18	8	5	4
290	PPG CEM/UFMG	129	39	40	23	25	34	0	4	5
26	PPG EEMM/UFRJ	5	2	1	5	9	2	2	6	6
227	PPG CTP/UFRJ	72	27	41	38	37	9	3	6	7
58	PPG ECM/UENF	7	5	25	15	1	5	0	4	4
47	PPG CEM/FUFSE	21	2	4	9	1	4	6	4	4
8	PPG CM/IME	0	1	1	3	0	3	0	4	5
213	PPG EMPQM/PUC/RIO	30	16	23	31	46	40	27	6	5
200	PPG EM/UFRJ	51	30	48	32	12	12	15	4	4
154	PPG ETM/PUC/RS	36	17	37	20	10	22	12	4	5
138	PPG ME/UNIFEI	30	12	18	23	28	20	7	4	4
282	PPG CEM/UNESC	34	12	8	161	51	13	3	4	3
95	PPG ECM/UEPG	22	5	15	38	6	6	3	3	3
81	PPG CTM/UERJ	21	9	12	12	10	17	0	3	3
366	PPG EM/UNIFEI	48	24	43	137	28	13	73	-	3
179	PPG EMM/UFES	37	13	33	59	12	19	6	3	3
368	PPG EM/UPM	92	54	100	68	20	25	9	3	3
45	PPG CEM/UNESC	18	4	0	12	8	1	2	-	3
17	PPG EM/IFMA/MC	6	1	2	7	1	0	0	3	3
56	PPG EM/CEFET/MG	11	9	9	11	6	5	5	-	3
147	PPG CEM/UNIFAL	32	31	32	29	12	7	4	-	3
47	PPG EM/IFPI	2	2	4	18	14	3	4	-	3

Fonte: elaborado pela autora com base na planilha de avaliação trienal 2010 e 2013 da Capes.

A amostra compreendeu 5642 (Tabela 2) registros bibliográficos distribuídos entre os estratos Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5 e recuperados junto ao sistema de Pós-Graduação, por intermédio dos Cadernos de Avaliação da Produção Bibliográfica dos PPG em Engenharia de Materiais e Metalúrgica, e preparados de acordo com os procedimentos metodológicos descritos no Quadro 1. O total de registros bibliográficos que compreendeu a amostra da pesquisa apresentou uma diferença de 214 registros em relação aos dados presentes nas planilhas de Avaliação da Capes (Tabela 1), essa diferença corresponde a um total de 3,65%. É importante ressaltar que o total de registros bibliográficos utilizados na elaboração dos indicadores na pesquisa foi de 5364 registros devido à necessidade de remoção das duplicidades de títulos. A diferença se justifica pela inconsistência dos dados disponíveis nas planilhas de Avaliação Trienal e os Cadernos de Produção Bibliográfica, conseqüentemente a necessidade de remoção dos registros bibliográficos duplicados em diferentes estratos Qualis ou até mesmo no próprio estrato.

O total de registros duplicados removidos pelos dados fornecidos pelos PPG e disponíveis nos Cadernos de Produção Bibliográfica foram 107 registros, esses registros foram removidos de cada PPG após a junção no *VantagePoint* dos estratos Qualis, a remoção com a junção dos PPG. Para a remoção desses registros foi necessário identificar na fonte os títulos que apresentavam duplicidade, essas duplicidades eram encontradas no mesmo ano, no mesmo estrato e em estratos Qualis diferentes como, por exemplo, o registro do programa PPGCTP/UFRJ que apareceu tanto no Qualis A1 quanto no Qualis B1. Neste caso, optou-se por considerar o estrato Qualis com maior valor (A1).

Figura 10 - Exemplo de ocorrência de registros nos estratos Qualis A1 e B1 do programa PPGCTP/UFRJ.

María de Fátima V. Marques (Docente) , 2010. Polypropylene nanocomposites using metallocene catalysts supported on commercial organophilic clays.; Polymer Bulletin (Berlin. Print), , , V. 64, , p. inicial 221, p.final 231, ISSN: 0170-0839, Impreso, , .
--

Fonte: arquivo gerado pelo *VantagePoint*.

Há também casos em que a Capes não define uma mesma nomenclatura de estrato Qualis para o mesmo registro como, por exemplo, registros que foram classificados com o estrato Qualis A1 e também com o estrato Resumo Qualis A1. Exemplo do programa PPGCTP/UFRJ, no qual optou-se por considerar o estrato Qualis com maior valor (A1).

Figura 11 - Exemplo de ocorrência de registros nos estratos Qualis A1 e Resumo Qualis A1 do programa PPGCTP/UFRJ.

Tavares, Maria Inês B. (Docente); Ferreira, A.G. (Participante Externo/Co-Autor); E. Longo (Participante Externo/Co-Autor) 2009. "NMR Study of Styrene-butadiene Rubber (SBR) and TiO₂ Nanocomposites"; Polymer Testing, , , V. 28, , p. inicial 490, p.final 494, ISSN: 0142-9418, Vários,

Fonte: arquivo gerado pelo *VantagePoint*.

Outro exemplo é do programa PPGCEM/UFSCar, que o mesmo registro foi classificado nos estratos Qualis A2 e Qualis B1, optou-se por considerar o estrato com maior valor (A2).

Figura 12 - Exemplo de ocorrência de registros nos estratos Qualis A1 e B1 do programa PPGCEM/UFSCar.

PANCOTTI, A. (Participante Externo/Co-Autor); NASCENTE, P. A.P. (Docente); A., S. (Participante Externo/Co-Autor); LANDERS, R. (Participante Externo/Co-Autor); F., C. M. (Participante Externo/Co-Autor); SILVA, T. A. D. (Discente-Autor/Doutorado); KLEIMAN, G. (Participante Externo/Co-Autor) , 2011. Characterization of Ultra-Thin Films of Pd Deposited on Au(111); Topics in Catalysis, , , V. 54, , p.inicial 70, p.final 76, ISSN: 1022-5528, Meio digital, , .

Fonte: arquivo gerado pelo *VantagePoint*.

Outro exemplo de duplicata no mesmo ano e no mesmo estrato Qualis, pode ser visualizado por intermédio da Figura 13, neste caso a ordem dos autores foi trocada, porém essa alteração não interferiu nas análises, pois nesta pesquisa não foram elaborados indicadores relacionados aos autores das publicações.

Figura 13 - Exemplo de ocorrência de registros no mesmo ano e estratos Qualis.

FERREIRA, H. S. (Discente-Autor/Doutorado); MENEZES, R. R. (Participante Externo/Co-Autor); FERREIRA, H. S. (Participante Externo/Co-Autor); MARTINS, A. B. (Discente-Autor/Mest.Acadêmico); NEVES, G. A. (Docente); FERREIRA, H. C. (Docente) , 2008. Análise da influência do tratamento de purificação no comportamento de inchamento de argilas organofílicas em meios não aquosos.; Cerâmica (São Paulo. Impresso), , , V. 54, , p.inicial 77, p.final 85, ISSN: 0366-6913, Impresso, , .

FERREIRA, H. S. (Discente-Autor/Doutorado); NEVES, G. A.(Docente); MENEZES, R. R. (Participante Externo/Co-Autor); FERREIRA, H. S. (Participante Externo/Co-Autor); MARTINS, A. B. (Discente-Autor/Mest.Acadêmico); FERREIRA, H. C. (Docente) , 2008. Análise da influência do tratamento de purificação no comportamento de inchamento de argilas organofílicas em meios não aquosos; Cerâmica (São Paulo. Impresso), , , V. 54, , p.inicial 77, p.final 85, ISSN: 0366-6913, Impresso, , .

Fonte: arquivo gerado pelo *VantagePoint*.

A quantidade de duplicatas removidas somando os dois triênios 2007-2009 e 2010-2012 com seus respectivos PPG encontram-se disponíveis no Quadro 7.

Quadro 7- Duplicatas removidas de cada PPG.

PPGs	Duplicatas
PPG CEM/UFCG	6
PPG EM/UFOP	4
PPG ECM/UENF	50
PPG CEM/FUFSE	5
PPG CM/IME	2
PPG EMPQM/PUC/RIO	6
PPG EM/UFF	2
PPG ETM/PUC/RS	4
PPG CEM/UEDESC	4
PPG CTM/UERJ	1
PPG EM/UNIFEI	5
PPG EMM/IFES	6
PPG EM/UPM	1
PPG EM/IFMA/MC	7
PPG EM/CEFET/MG	3
PPG EM/IFPI	1

Fonte: elaborado pela autora.

A quantidade de registros duplicados removidos com a junção dos dados de todos os PPG que representam a subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica foram 258 registros. Ou seja, do total (5642) de registros recuperados que compreendeu a amostra, havia 258 registros que apresentavam duplicatas, sendo 20 registros com ocorrência de triplicação de título e 238 com ocorrência de duplicação de título. Para identificar os títulos duplicados foi necessário elaborar no *VantagePoint* uma matriz com os dados referentes aos estratos Qualis A1 até B5. A Figura 14 ilustra a quantidade de registros bibliográficos que apresentaram triplicação ou duplicação de título e precisaram ser removidos:

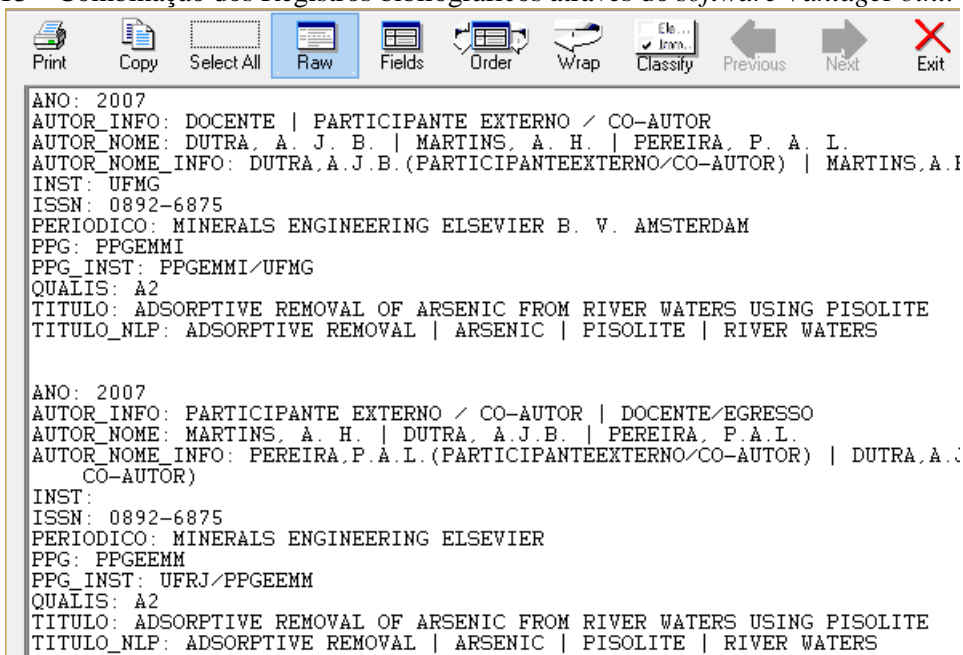
Figura 14 - Registros bibliográficos com triplicação ou duplicação de título.

	# Records	# Instances	TITULO
1	3	3	ALUMINA CERAMICS OBTAINED BY CHEMICAL SYNTHESIS USING CONVENTIONAL AND MICR
2	3	3	AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA E CUSTEIO DO CICLO DE VIDA DE EVAPORADORES PARA
3	3	3	BIOACTIVE POROUS TITANIUM: AN ALTERNATIVE TO SURGICAL IMPLANTS
4	3	3	BIOLIXIVIAÇÃO DE COBRE DE SUCATA ELETRÔNICA
5	3	3	CARACTERIZAÇÃO DA MISTURA DE RESÍDUOS DE GRANITO E ESCÓRIA DE ACIARIA LD
6	3	3	CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NA FABRICAÇÃO
7	3	3	CHARACTERIZATION OF COATING PRODUCED ON TITANIUM SURFACE BY A DESIGNED SOL
8	3	3	COMBUSTION OF COAL, BAGASSE AND BLENDS THEREOF PART II: SPECIATION OF PAH EMI
9	3	3	EFFECT OF Nb ON DYNAMIC STRAIN INDUCED AUSTENITE TO FERRITE TRANSFORMATION
10	3	3	KINETIC PARAMETER ESTIMATION OF CALCIUM PHOSPHATE COATING USING PARTICLE SWA
11	3	3	NANOMECHANICAL PROPERTIES OF TITANIUM COATED WITH OCTACALCIUM PHOSPHATE B
12	3	3	NUCLEATION AND GROWTH OF OCTACALCIUM PHOSPHATE ON TREATED TITANIUM BY IMM
13	3	3	POLYAMIDE WORM GEAR: MANUFACTURING AND PERFORMANCE
14	3	3	PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF CROSSLINKED RESINS CONTAINING FERRITE P
15	3	3	PRINTED WIRING BOARDS FOR MOBILE PHONES: CHARACTERIZATION AND RECYCLING OF
16	3	3	PROCESSING AND CHARACTERIZATION OF AL2O3-YAG COMPOSITE
17	3	3	RESPONSE OF HUMAN ALVEOLAR BONE-DERIVED CELLS TO A NOVEL POLY(VINYLDENE F
18	3	3	SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE COPOLÍMEROS À BASE DE METACRILATO DE METIL
19	3	3	THE EFFECT OF CYCLIC BENDING ON THE MECHANICAL PROPERTIES AND DISLOCATION STR
20	3	3	THEORETICAL STUDY OF TRIS AND BISTRIS EFFECTS ON SIMULATED BODY FLUIDS
21	2	2	A NUMERICAL STUDY OF THE WAKE BEHIND A BLUNT-TRAILING-EDGED BODY PART 2: THE
22	2	2	ACETABULAR METAL BACKED FATIGUE DUE TO SEVERE WEAR BEFORE REVISION
23	2	2	ADSORPTIVE REMOVAL OF ARSENIC FROM RIVER WATERS USING PISOLITE
24	2	2	ANALYSIS OF METAL MOULD HEAT TRANSFER COEFFICIENTS DURING CONTINUOUS CASTIN
25	2	2	ANNEALING EFFECTS ON THE MICROSTRUCTURE OF FERRITIC-MARTENSITIC ODS-EUROFER
26	2	2	ANOMALOUS STRAIN RATE EFFECT IN ULTRAFINE GRAINED TITANIUM
27	2	2	ANTILocalIZATION EFFECT ON PHOTO-GENERATED CARRIERS IN SEMI-INSULATING GAAS
28	2	2	ANÁLISE ESTRUTURAL E MORFOLÓGICA DE FERRITA NiFe2O4 DOPADA COM CROMO
29	2	2	APPLICATION OF NEW STATISTICAL APPROACH TO STUDY DRUG RELEASE FROM OCP COA
30	2	2	BIOLOGICAL BEHAVIOR OF CHITOSAN-FIBROIN-HYDROXYAPATITE SCAFFOLDS WITH STRO

Fonte: arquivo gerado pelo *VantagePoint*.

Após identificar os títulos duplicados e triplicados foi necessário “cruzar” os títulos com o estrato Qualis e remover manualmente os registros que apresentaram ocorrência em estratos diferentes ou que foram registrados como resumo, nesta etapa foi considerado os registros dos maiores estratos Qualis. Depois foi necessário “cruzar” os títulos com os anos e consultar a publicação na fonte para identificar o ano correto. Nessas duas etapas anteriores foram removidos manualmente somente as duplicações de Qualis e anos diferentes, para remover duplicações de Qualis e anos similares houve a necessidade de usar o *software VantagePoint* para combinar os registros. A Figura 15 ilustra a combinação dos registros realizada pelo *software VantagePoint*.

Figura 15 - Combinação dos Registros bibliográficos através do *software VantagePoint*.



Fonte: arquivo gerado pelo *VantagePoint*.

Os maiores problemas identificados com a remoção das triplicações e duplicações de registros nesta etapa estão externalizadas no Quadro 8.

Quadro 8 - Problemas identificados na remoção dos registros duplicados.

Remoção das Duplicatas	
Qualis	Ano
Registros publicados em dois periódicos	Registros publicados em dois periódicos
Registros publicados em meio impresso e digital	Registros publicados em meio impresso e digital
Registros publicados em dois anos	Registros publicados em dois anos pelo mesmo PPG
Registros publicados em dois periódicos e dois anos diferentes	Registros publicados em dois anos por três PPG

Fonte: elaborado pela autora.

Com a remoção das duplicações a amostra analisada compreendeu um total de 5364 registros. A Tabela 2 apresenta a distribuição dos registros bibliográficos por estrato Qualis durante os triênios de 2007-2009 e 2010-2012, após os procedimentos metodológicos empregados na realização da pesquisa.

Tabela 2- Total de registros bibliográficos recuperados nos Cadernos de Avaliação da Produção Bibliográfica na somatória dos triênios 2007-2009 e 2010-2012.

Total	PPGs	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	Nota Capes	
									2007-2009	2010-2012
955	PPG CEM/UFSCar	357	128	121	213	74	38	24	7	7
645	PPG EMMM/UFRGS	182	55	93	101	81	68	65	7	7
393	PPG EMMI/UFMG	104	46	74	74	51	28	16	7	6
370	PPG EME/USP	117	36	76	89	33	11	8	6	7
365	PPG EM/UFOP	92	52	99	68	20	25	9	5	4
359	PPG CEM/UFCEG	45	23	42	136	28	12	73	4	5
354	PPG EMMM/UFRJ	103	69	57	52	47	18	8	6	6
282	PPG CTP/UFRJ	125	38	40	22	25	33	0	6	7
233	PPG ECM/UENF	32	12	8	122	45	11	3	4	4
213	PPG CEM/FUFSE	70	26	38	36	31	10	2	4	4
211	PPG CM/IME	30	15	23	31	46	39	27	4	5
189	PPG EMPQM/PUC/RIO	48	28	47	29	12	10	15	6	5
176	PPG EM/UFF	37	13	33	56	12	19	6	4	4
148	PPG ETM/PUC/RS	35	17	33	19	10	22	12	4	5
140	PPG ME/UNIFEI	30	29	31	27	12	7	4	4	4
132	PPG CEM/UNESC	27	12	18	23	26	19	7	4	3
95	PPG ECM/UEPG	22	5	15	38	6	6	3	3	3
83	PPG CTM/UERJ	21	9	12	12	10	19	0	3	3
56	PPG EM/UNIFEI	11	9	9	11	6	5	5	-	3
51	PPG EMM/IFES	6	5	19	15	1	5	0	3	3
46	PPG EM/UPM	2	2	4	18	13	3	4	3	3
45	PPG CEM/UNESC	18	4	0	12	8	1	2	-	3
39	PPG EM/IFMA/MC	17	2	4	6	1	3	6	3	3
23	PPG EM/CEFET/MG	3	2	1	5	8	2	2	-	3
17	PPG CEM/UNIFAL	6	1	2	7	1	0	0	-	3
7	PPG EM/IFPI	0	1	1	3	0	2	0	-	3

Fonte: elaborado pela autora.

Ao comparar o total de registros bibliográficos disponibilizados pela Capes (Tabela 1) por intermédio de planilhas em MS Excel com os obtidos através dos procedimentos metodológicos (Tabela 2) é possível observar que a diferença de registros aparece com maior frequência nos estratos A1, A2, B1 e B2 que apresentam um maior valor para a atribuição das notas da Avaliação da Capes dos PPG e nos dois últimos triênios foram classificados com nota 6 ou 7.

A Capes disponibiliza informações em uma diversidade de formatos como, por exemplo, PDF, Excel e Geocapes (Sistema de Informações Georreferenciadas) entre outros, portanto ela esta cumprindo o seu papel, em especial no que tange a Lei de acesso à informação ao disponibilizar aos cidadãos informações de origem pública fortalecendo os instrumentos de controle da gestão pública. Deste modo, as participações do cidadão no controle social das ações do Estado ganham importância nos modos de gestão da informação governamental.

Parte das informações disponibilizadas pela Capes não possibilitam manipulações como, por exemplo, o formato em PDF que contém informações sobre as

especificidades das publicações, com autores, periódicos, títulos entre outras informações bibliográficas. Já as informações das Planilhas de Avaliação Trienal da Capes permitem manipulações e possibilita identificar várias informações dos PPG, entre elas ano de início, nota final da avaliação trienal, número de docentes permanentes, teses e dissertações defendidas, artigos completos publicados em periódicos técnico-científicos, trabalhos publicados em anais, livros e capítulos de livros e por fim a produção artística. Porém, o resultado da comparação da quantidade de artigos completos publicados em periódicos técnico-científico de estratos Qualis A1 até o B5 apresentado nas planilhas (Tabela 1) com a quantidade informada nos Cadernos de Indicadores das Produções Bibliográfica (Tabela 2) não são similares.

A inconsistência dos dados pode levar a decisões equivocadas por parte dos tomadores de decisão ao se pautar somente pelos dados e informações disponíveis nas planilhas de avaliação trienal. Uma vez que parecem conter apenas os dados informados pelos PPG, no qual cada um informa a sua produção científica e nessa iniciativa acaba omitindo informações relevantes como, por exemplo, ausência de nomes de autores, falta de padronização no preenchimento, abreviações de nomes, o mesmo artigo foi informado duas vezes – meio impresso ou meio eletrônico, o mesmo artigo classificado em estratos Qualis diferentes, diferentes nomenclaturas de estratos Qualis para resumos de artigos.

Após o tratamento dos dados apresentados nesta pesquisa é possível afirmar que o conjunto de informações bibliográficas disponibilizadas pelas Capes constituem uma fonte rica de informações, pois é possível ter acesso à referência bibliográfica completa dos artigos publicados, como por exemplo, nomes dos autores, instituições, título do artigo, periódico científico, ano de publicação, e ainda, a relação do artigo publicado com o PPG, entre outras informações bibliográficas. Apresentando desta forma inúmeras vantagens sobre as bases de dados comumente utilizadas como fontes de informações para a elaboração de indicadores (VANZ; STUMPF, 2010; COSTA, 2012). Por exemplo, é possível identificar toda a produção científica dos autores dos PPG, pois essa fonte de informação contempla informações específicas para cada um dos PPG não importando a área de conhecimento, o que pode viabilizar a comparação de desempenho entre áreas similares. As informações bibliográficas presentes nos Cadernos de Indicadores são fornecidas diretamente pelos PPG o que pode legitimar tais comparações entre os PPG de uma mesma área, algo muito complexo de se realizar com as atuais bases de dados utilizadas nos estudos métricos. Além da relação direta entre

artigos e PPG os Cadernos de Indicadores compreendem várias tipologias de publicações científicas, e ainda, contemplam a classificação dos periódicos.

Os Procedimentos metodológicos empregados para elaboração de indicadores bibliométricos nesta pesquisa (Quadro 1) constituem uma sistemática para tratar a inconsistência dos dados disponibilizados pelas Capes entre os diferentes formatos de informações (Cadernos de Publicação - PDF – Tabela 2 e Planilhas em Excel – Tabela 1). A sistemática aplicada na área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica permitiu a manipulação e controle das informações que estão nos Cadernos de Indicadores de Produção Bibliográfica em formato PDF para dar maior credibilidade nos resultados da pesquisa. O controle das informações é no sentido de encontrar as duplicidades de registros e eliminá-los para adquirir maior veracidade nas informações. Através da sistemática foi possível manipular as informações da produção científica de artigos completos publicados pelos PPG em Engenharia de Materiais e Metalúrgica, e com isso, investigar uma variedade de indicadores, entres eles a colaboração dos docentes entre os PPG, a evolução dos PPG, a representatividade do PPG, a quantidade de periódicos indexados na WoS, os principais periódicos utilizados entre outros. Se faz necessário ressaltar que a sistemática envolvida pode ser aplicada a outras áreas de conhecimento da Capes.

4.2. Indicador da Colaboração entre os Programas de Pós-Graduação

A Capes disponibiliza um conjunto de informações dos PPG, porém não é possível manipular as informações, por exemplo, que estão disponíveis nos Cadernos de Indicadores devido à forma como os dados são apresentados, em especial sobre a produção científica que permite investigar os indicadores de colaboração entre os PPG. A partir dos dados bibliográficos presente nos Cadernos de Indicadores foi possível identificar e organizar as publicações por estratos Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5 dos PPG, e a partir disso, elaborar indicadores que externalizem a colaboração científica na área.

A importância de investigar os indicadores de colaboração científica esta relacionada à necessidade de se conhecer o comportamento das publicações dos PPG, por exemplo, muitos autores tratam a colaboração internacional na produção científica

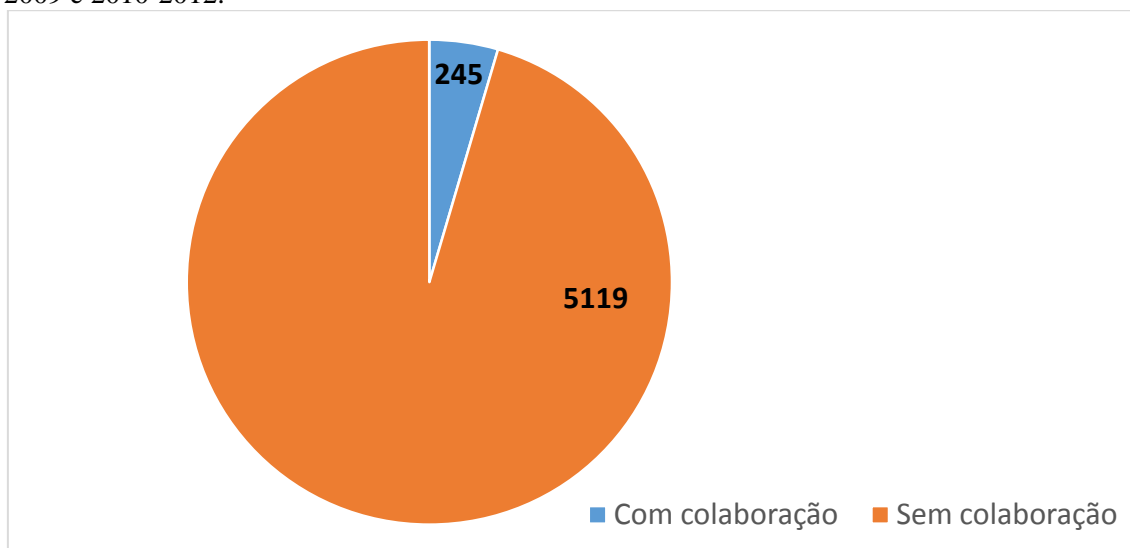
como forma de aumentar o prestígio acadêmico da instituição (SILVA, 2012). Para autores como Baumgarten (2004) se faz necessário conhecer a colaboração nacional, as universidades públicas, por exemplo, localizadas em regiões com melhores condições econômicas e culturais conseguiram mais facilmente financiamento para a pesquisa formando centros de excelência principalmente na região Sudeste. Já para Velho e Sousa-Paula (2008) a PCT&I busca atender a descentralização das atividades de produção e uso do conhecimento, desenvolvimento regional e local que promovem os sistemas regionais e locais de inovação e a criação de programas e instrumentos que visam estimular a interação entre atores do sistema nacional de inovação (setor público e setor produtivo) e criar condições favoráveis para que o setor empresarial invista em inovação. A colaboração também evitaria a duplicação de esforços e em especial a duplicação de infraestrutura, desta forma conhecer como se dá a colaboração no contexto nacional é muito relevante para a definição de políticas públicas em C&T.

A Figura 16 representa o total de publicações científicas de artigos publicados em periódicos com colaboração entre os PPG, ou seja, quantos artigos foram publicados de um PPG que contou com um ou mais autores membros de outros PPG. O total da amostra para elaboração da Figura 16 correspondeu a 5364 registros bibliográficos distribuídos entre os estratos Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5, compreendidos pelos dois triênios 2007-2009 e 2010-2012 analisados. Do total da amostra 5119 registros bibliográficos foram publicados sem colaboração entre os PPG e 245 com colaboração. Do total de registros bibliográficos que apresentaram colaboração, 226 registros ocorreram com colaboração entre dois PPG e 19 registros com colaboração entre três PPG.

Ao comparar a quantidade de registros que foram publicados com ou sem colaboração observa-se que a quantidade de registros que apresentam colaboração é muita baixa representando em média 4% das publicações. Segundo Schwartzman (2008) na América Latina a pesquisa é principalmente acadêmica e ocorre em departamentos dentro das universidades que são voltadas à formação profissional, com vínculos fracos com a economia e a sociedade em geral. Para criar esse vínculo, muitos países estão implementando leis e fazendo inovações institucionais, enquanto que grupos de pesquisa estão descobrindo seus vínculos e desenvolvendo sua capacidade de inovação. Porém, conforme demonstrado na Figura 16 observa-se que a produção científica ainda é muito setorializada em grupos de pesquisa departamentais nas universidades, no qual cada grupo tende a produzir de acordo com as necessidades

locais e regionais havendo pouca colaboração entre os PPG. Para Baumgarten (2004) a falta de colaboração científica pode representar uma dificuldade para a implementação das políticas de C&T, pois as produções estão setorizadas. O grande desafio seria realizar ações que estimulem a iniciativa e criatividade dos pesquisadores que atuam em pós-graduação e ao mesmo tempo estabelecer um vínculo entre a pesquisa científica com as necessidades do país (MOREIRA; VELHO, 2008).

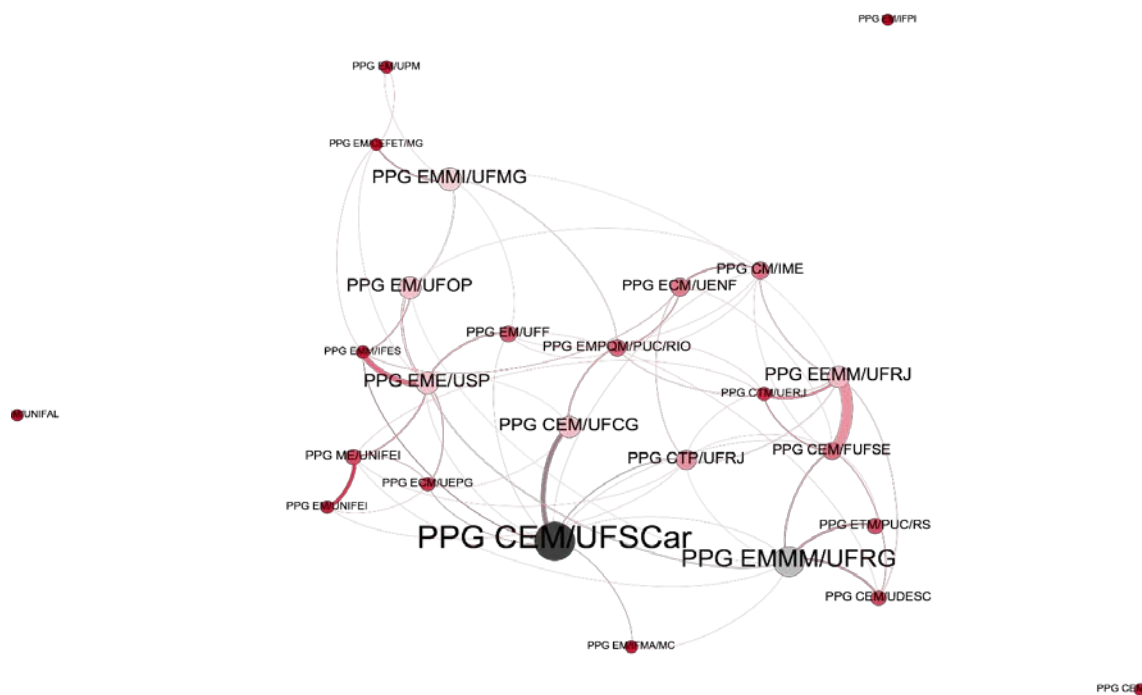
Figura 16 - Total de Publicações com colaboração entre os PPG na somatória dos triênios 2007-2009 e 2010-2012.



Fonte: Elaborado pela autora. A partir da análise da amostra que compreendeu 5364 registros bibliográficos distribuídos entre os estratos Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5, referentes à produção dos PPG nos dois triênios 2007-2009 e 2010-2012.

Outra forma de visualização da colaboração científica na produção de artigos entre os PPG pode ser realizada por intermédio do indicador bibliométrico de duas dimensões, construído a partir do cruzamento das publicações entre os PPG, matriz PPG versus PPG, representada na Figura 17 com o auxílio do *software Gephi*, aplicado na análise de redes (GEPHI, 2015).

Figura 17 – Indicador de duas dimensões da colaboração entre os PPG na somatória dos triênios 2007-2009 e 2010-2012.



Fonte: elaborado pela autora com a utilização do *software Gephi*. A partir da análise da amostra que compreendeu 5364 registros bibliográficos distribuídos entre os estratos Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5, referentes à produção dos PPG nos dois triênios 2007-2009 e 2010-2012.

Na Figura 17 o tamanho da esfera representa o número total de publicações do PPG, as linhas representam as colaborações entre eles e as espessuras das linhas representam a intensidade das colaborações. Assim, quanto maior for a esfera maior será o número de publicações e quanto maior for a espessura da linha, ligando uma esfera na outra, maior será a colaboração nas publicações entre os PPG.

Na Figura 17 é possível observar que há PPG sem relação com os demais, como é o caso dos PPG CEM/UNIFAL, PPG EM/IFPI e PPG CEM/UNESC. Esses três PPG foram criados a partir do segundo triênio da pesquisa (2010-2012) e apresentam nota 3 na avaliação da Capes, o que poderia justificar a falta de colaboração entre os demais.

Os PPG que apresentaram as maiores quantidades de publicações foram o PPG CEM/UFSCar e PPG EMMM/UFRG, sendo que eles foram os dois únicos PPG que mantiveram nota 7 nos dois triênios analisados. Já os PPG que tiveram o maior número de colaborações entre eles foram PPG EEMM/UFRJ e o PPG CEM/FUFSE com nota 6 e 4 respectivamente. Em relação aos PPG que tiveram maiores quantidades de publicações pode ser justificado pelo tempo de criação do PPG e a infraestrutura disponível. O PPG CEM/UFSCar, por exemplo, é um PPG consolidado na área, criado em 1970 foi o primeiro curso na América Latina de Engenharia de Materiais.

4.3. Indicador da Evolução das publicações dos Programas de Pós-Graduação

A maior parte dos artigos publicados pelos PPG das Engenharias II ocorre em periódicos indexados na base de dados WoS. Publicar em revistas indexadas na WoS tem impacto direto no resultado da avaliação dos PPG, pois o Sistema de Avaliação da Capes faz uso do indicador bibliométrico índice Fator de Impacto (FI) do *Journal of Citation Reports* (JCR/ISI). Os critérios de avaliação para os veículos de comunicação científica variam de acordo com a área do conhecimento, nas Engenharias II têm-se o Qualis Critérios de Periódicos das Engenharias II (CAMPOS, 2010).

Conhecer o desempenho dos PPG da Área das Engenharias II: subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica em publicações indexadas pela WoS, poderia auxiliar os gestores dos PPG na sensibilização dos pesquisadores no momento da publicação para optarem por periódicos indexados na WoS, o que poderia contribuir para uma melhor avaliação do PPG.

Outro indicador importante para os tomadores de decisão, em especial para os que atuam na elaboração de políticas de C&T é o nível de internacionalização, abordado por diferentes autores como Fiorin (2007) em que afirma, que o grau de internacionalização da produção científica é um dos critérios considerados mais relevantes para apreciar o mérito da produção, sendo a inserção global que indica a participação de um país na produção científica mundial e a participação brasileira na produção científica mundial tem crescido de maneira significativa em periódicos internacionais. Para Baumgarten (2004) as características específicas da área das Ciências Exatas permitem um alto nível de internacionalização em sua produção

científica, caso semelhante ao de áreas biológicas e biomédicas, já outras áreas são mais voltadas para questões nacionais e locais.

Para a elaboração do indicador de internacionalização das publicações científicas são utilizados os dados bibliográficos da base WoS, devido a sua abrangência e reconhecimento internacional (FAPESP, 2011). Portanto, é possível afirmar que se o PPG não publica em revistas indexadas pela WoS não terá bom desempenho nos indicadores de internacionalização. Pois, o que mensura os resultados da pesquisa é o número de artigos publicados nas revistas internacionais e o seu impacto que é determinado pela quantidade de citações recebidas (FIORIN, 2007).

O problema identificado para a elaboração dos indicadores de evolução das publicações indexadas na WoS e de internacionalização é que a Capes disponibiliza os dados bibliográficos referentes à produção científica dos PPG em um formato de arquivo PDF, o que não viabiliza a interação e conseqüentemente a análise dos dados. Porém, os metadados bibliográficos estão organizados nos Cadernos de Publicação por PPG, e ainda, com disponibilização do nome e ISSN do periódico em que o artigo foi publicado.

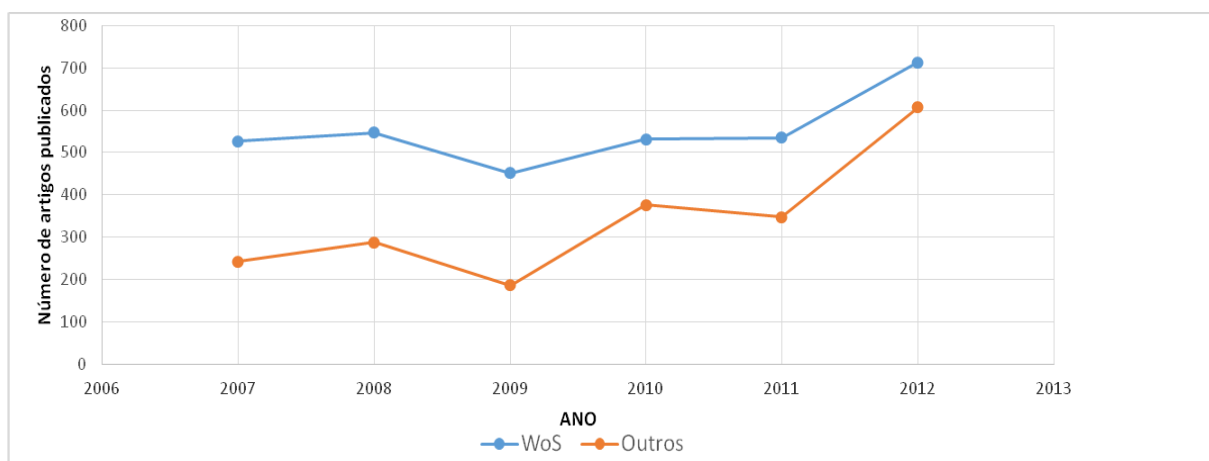
A solução encontrada para a elaboração dos indicadores de evolução das publicações e de internacionalização foi identificar a produção científica dos PPG que foram indexadas na WoS e elaborar indicadores que externalizem essa produção e viabilizem comparações entre o volume de publicação depositadas na WoS e em outras bases de dados.

O indicador de evolução das publicações poderá auxiliar na gestão dos PPG ao prover *insights* para a sensibilização dos pesquisadores sobre a importância, para o desempenho do PPG no Sistema de Avaliação da Capes e para a imagem internacional do PPG, de publicarem em revistas indexadas na WoS. Também poderia contribuir para os gestores dos PPG fazerem comparações dos desempenhos dos diferentes PPG da sua área de atuação, e assim, realizar correções, se necessário, caso o comportamento de publicação de seu PPG esteja destoando dos demais, ou ainda, que esse comportamento possa prejudicá-lo em futuras avaliações.

Para a elaboração do indicador de evolução das publicações dos PPG em relação às publicações indexadas na WoS e em outras bases de dados no período analisado (triênios 2007-2009 e 2010-2012) foi utilizada a amostra de 5356 registros bibliográficos distribuídos dos estratos Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5, a diferença de registros bibliográficos da amostra utilizada para identificar a colaboração científica

entre os PPG (5364) foi de 8 registros que indicam que foram publicados pelo menos em dois periódicos diferentes. O processo de limpeza removeu os registros duplicados da amostra que apresentavam Qualis e ano de publicações diferentes, porém apesar dos esforços ficaram 8 registros que apresentam no campo ISSN a indicação de até três diferentes periódicos, ou seja, que o artigo foi publicado em três diferentes *journals*, normalmente um em formato completo (papel), outro na forma de resumo e o terceiro em formato digital. Optou-se por mantê-los devido à dificuldade de tratamento e baixa influencia na análise dos resultados. A Figura 18 apresenta a evolução das publicações no período analisado.

Figura 18 - Evolução das publicações dos PPG em relação à WoS e outras bases nos triênios de 2007-2009 e 2010-2012.



Fonte: elaborado pela autora. A partir da análise da amostra que compreendeu 5356 registros bibliográficos distribuídos entre os estratos Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5, referentes à produção dos PPG nos dois triênios 2007-2009 e 2010-2012.

Pode-se observar na Figura 18 a evolução das publicações científicas dos PPG na subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica, indexadas na WoS e em outras bases de dados. As curvas, tanto das publicações científicas indexadas na WoS quanto em outras bases de dados, apresentam o mesmo comportamento, ou seja, durante o triênio de 2007-2009 sofreram uma queda das publicações científicas e durante o triênio de 2010-2012, um aumento considerável. A curva das publicações indexadas na WoS aumentou desde 2009 de aproximadamente 450 publicações para 700 publicações, já a curva de publicações indexadas em outras bases de dados aumentou desde de 2009 de

aproximadamente 190 publicações para 600 publicações. O aumento da curva de publicações indexadas em outras bases de dados foi muito mais significativo em relação à curva da WoS.

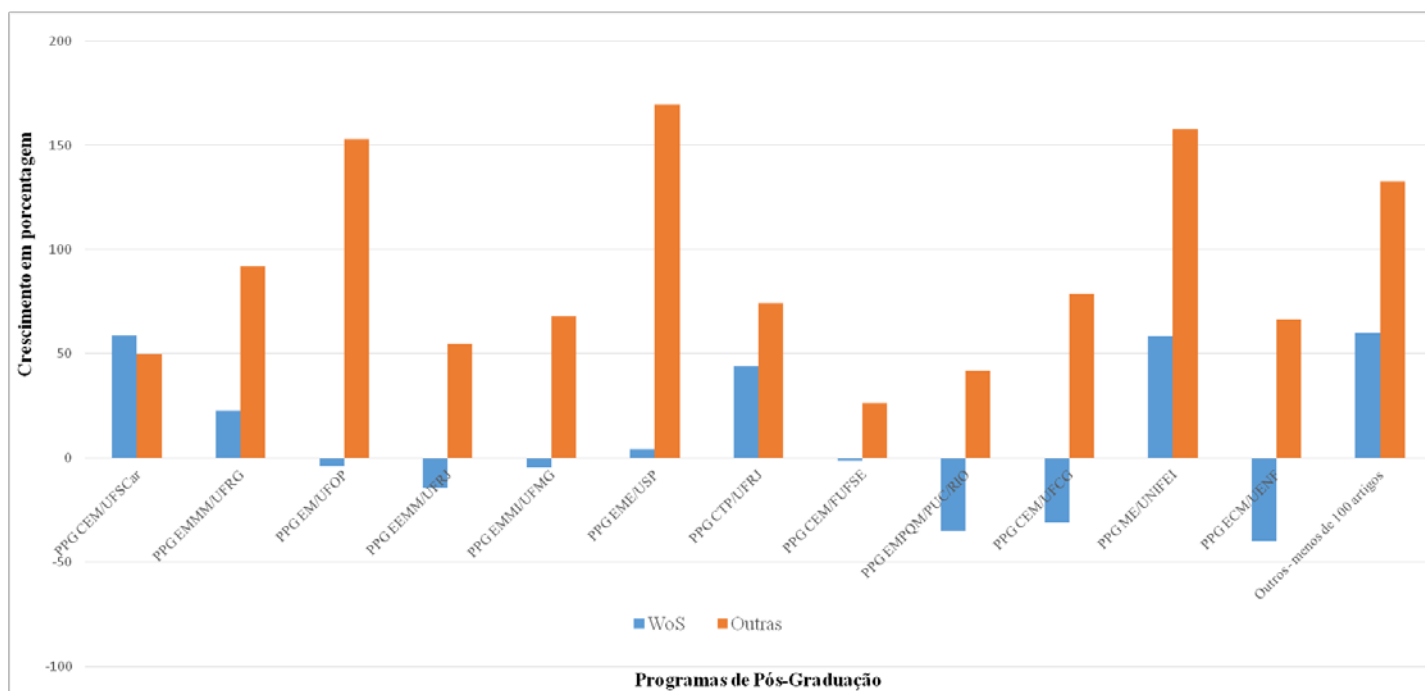
Aparentemente as curvas tentem a se encontrarem nas próximas avaliações futuras da Capes. Uma hipótese para o aumento das publicações indexadas em outras bases de dados pode ser explicado pelo pensamento de Baumgarten (2004) onde algumas áreas do conhecimento estão voltadas para questões nacionais e locais. Sendo que este fato antes não ocorria com a área das Engenharias. Evidenciando o engessamento do modelo da Capes apontado por Schwartzman (2008) com a extensão do modelo acadêmico das ciências naturais para as sociais e engenharias, pouco espaço para interdisciplinaridade e inovação. Os pesquisadores, portanto, começam a estabelecer um vínculo entre a pesquisa científica com as necessidades do país, visando fortalecer a produção e a aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos (MOREIRA; VELHO, 2008).

Com o resultado da análise sobre a evolução das publicações indexadas na WoS e em outras bases de dados houve a necessidade de aprofundar as análises visando compreender melhor a influência individual dos PPG no crescimento das publicações indexadas na WoS e em outras bases de dados, ao comparar o crescimento de cada um dos PPG em relação às publicações indexadas na WoS e em outras bases. A solução encontrada para essa necessidade foi criar um indicador de crescimento para identificar as publicações indexadas na WoS e organizá-las por PPG. O indicador de crescimento pode auxiliar na gestão dos PPG ao prover *insights* sobre o comportamento do crescimento das publicações dos diferentes PPG, como por exemplo, identificar tendências e possíveis correções de rotas de crescimento. Os tomadores de decisão que atuam na elaboração de políticas públicas de C&T, por intermédio deste indicador, poderiam verificar a necessidade de mudança na forma de avaliação da Capes, por exemplo, continuar ou não utilizando o índice FI no desempenho dos PPG na área das Engenharias II.

O total da amostra utilizada para elaboração do indicador de crescimento foi de 5364 registros bibliográficos que compreendeu as publicações com estratos Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5 durante a somatória dos dois triênios. Na análise foram considerados os PPG que apresentaram mais de 100 artigos publicados no período, os que tinham menos de 100 artigos foram juntados em um único bloco. A Figura 19

representa o crescimento dos PPG que estão influenciando as publicações indexadas em outras bases de dados.

Figura 19 - PPG que estão influenciando as publicações indexadas em outras bases nos triênios de 2007-2009 e 2010-2012.



Fonte: Elaborado pela autora. A partir da análise da amostra que compreendeu 5364 registros bibliográficos distribuídos entre os estratos Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5, referentes à produção dos PPG nos dois triênios 2007-2009 e 2010-2012.

Todos os PPG que apresentaram mais de 100 publicações no período analisado (Figura 19) aumentaram a quantidade de sua publicação em outras bases de dados e a grande parte dos PPG diminuíram a quantidade de publicação indexada na WoS. Os PPG que tiveram um maior destaque no aumento das publicações foram PPG CEM/UFOP com nota de avaliação 5 no primeiro triênio e 4 no segundo, o PPG EME/USP com nota de avaliação 6 no primeiro triênio e 7 no segundo e o PPG ME/UNIFEI sem nota de avaliação no primeiro triênio e com 3 no segundo. Foi possível verificar que a quantidade de publicações em outras bases de dados não necessariamente influenciou o desempenho na avaliação dos PPG. Já os PPG que tiveram a quantidade de publicações indexadas na WoS reduzidas foram sete, os três com maior redução foram PPG ECM/UENF com nota de avaliação 4 no primeiro e segundo triênio, o PPG CEM/UFCE com nota de avaliação 4 no primeiro triênio e 5 no

segundo e o PPG EMPQM/PUC/RIO com nota de avaliação 6 no primeiro triênio e 5 no segundo. As notas de avaliação, neste caso, também não se relacionaram com a quantidade de publicações.

4.4. Representatividade dos Programas de Pós-Graduação nos Triênios 2007-2009 e 2010-2012

O indicador de representatividade dos PPG pode auxiliar na identificação da contribuição de cada PPG para a criação do corpo de conhecimento da subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica, por intermédio deste indicador é possível verificar a concentração das publicações, por exemplo, em determinadas regiões do Brasil, e ainda, comparar a participação de cada um dos PPG no desenvolvimento do corpo de conhecimento da área.

A dificuldade para a elaboração de tal indicador foi à inconsistência dos dados disponibilizados pela Capes por intermédio da planilha em Excel em comparação com os dados obtidos através dos Cadernos de Indicadores e utilizados na elaboração da amostra analisada nesta pesquisa. Nas planilhas de avaliação da Capes há ocorrência de duplicação de informações e deste modo os dados não condizem com a atual quantidade de artigos publicados em periódicos pelos PPG.

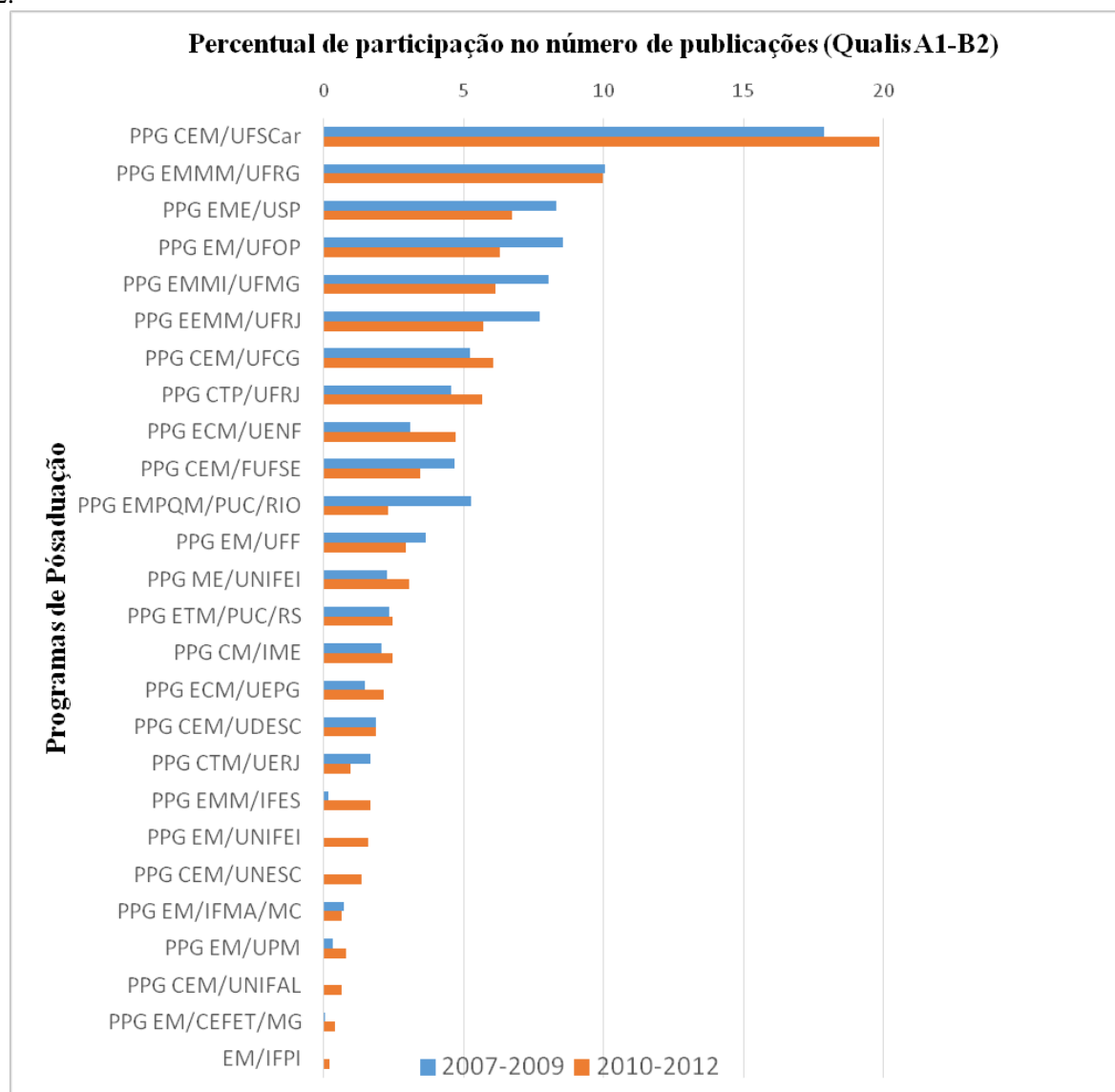
Para elaborar o indicador de representatividade foi necessário reformatar e reorganizar os dados disponibilizados nos Caderno de Indicadores da Produção Bibliográfica através da metodologia apresentada no desenvolvimento da pesquisa. E assim, elaborar o indicador de representatividade de cada um dos PPG, com base no percentual de participação dos PPG no desenvolvimento do corpo de conhecimento da subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica.

O indicador de representatividade poderá auxiliar os gestores dos PPG, ao externalizar o quanto determinado PPG influencia no desenvolvimento do corpo de conhecimento da área, e assim, orientar os esforços em publicação dos PPG, no sentido de melhorar o seu desempenho no Sistema de Avaliação da Capes.

Quanto às políticas públicas de C&T, o indicador de representatividade poderá ajudar, aos gestores, a verificar a concentração de esforços em uma determinada região. Por exemplo, as universidades públicas localizadas em regiões com melhores condições

econômicas e culturais conseguem mais facilmente financiamento para a pesquisa, formando centros de excelência principalmente na região Sudeste (BAUMGARTEN, 2004), o indicador de representatividade poderia ser utilizado pelos tomadores de decisão para monitorar a concentração em determinadas regiões do Brasil, visando alcançar por intermédio das políticas públicas uma concentração científica mais harmoniosa para pautar o desenvolvimento econômico e social brasileiro.

Figura 20 - Representatividade dos PPG na amostra em função dos Triênios 2007-2009 e 2010-2012.



Fonte: Elaborado pela autora. A partir da análise da amostra que compreendeu 4083 registros bibliográficos distribuídos entre os estratos Qualis A1, A2, B1 e B2, referentes à produção dos PPG nos dois triênios 2007-2009 e 2010-2012.

A amostra utilizada para elaborar o indicador de representatividade correspondeu um total de 4083 registros bibliográficos distribuídos do estrato Qualis A1, A2, B1 e B2, referentes à produção dos PPG nos dois triênios 2007-2009 e 2010-2012. A amostra analisada apresentou uma diferença de 221 registros bibliográficos entre o tamanho da amostra analisada e o total apresentado na somatória dos totais de cada um dos PPG, isso ocorreu devido à colaboração entre os PPG.

Na análise optou-se por utilizar apenas os periódicos classificados no estrato Qualis A1, A2, B1 e B2, pois são periódicos classificados no JCR/ISI e, portanto recebem o maior peso na atribuição das notas do Sistema de Avaliação da Capes, sendo 100%, 85%, 70% e 50% respectivamente. Os estratos Qualis B3, B4 e B5 não foram considerados, pois esses estratos contêm os periódicos que não foram classificados no JCR/ISI ou não foram indexados na base de dados Scielo e nem publicados por associações. Além de apresentar pouca relevância na avaliação trienal da Capes por apresentar pesos 20%, 10% e 5% para as publicações científicas nos estratos B3, B4 e B5 respectivamente.

Alguns PPG que aumentaram a sua representatividade no total de publicações no período de 2010-2012 foram: PPG CEM/UFSCar, PPG CEM/UFMG, PPG CTP/UFRJ, PPG ECM/UENF, entre outros. O PPG CEM/UFSCar no primeiro e no segundo triênio de avaliação recebeu nota 7, o PPG CEM/UFMG recebeu nota 4 na avaliação do primeiro triênio e nota 5 na avaliação do segundo, o PPG CTP/UFRJ recebeu nota 6 na avaliação do primeiro triênio e nota 7 na avaliação do segundo e por fim o PPG ECM/UENF no primeiro e no segundo triênio de avaliação recebeu nota 4. Observa-se, portanto, que o aumento na concentração de publicações de um determinado PPG aumentou ou manteve a nota de avaliação da Capes. Os PPG podem despender esforços em publicações no sentido de melhorar o resultado de sua avaliação, ao priorizar a publicação em periódicos classificados no JCR/ISI, que recebem um peso maior no momento da avaliação.

4.5. Publicações dos Programas de Pós-Graduação por estrato Qualis nos Triênios 2007-2009 e 2010-2012

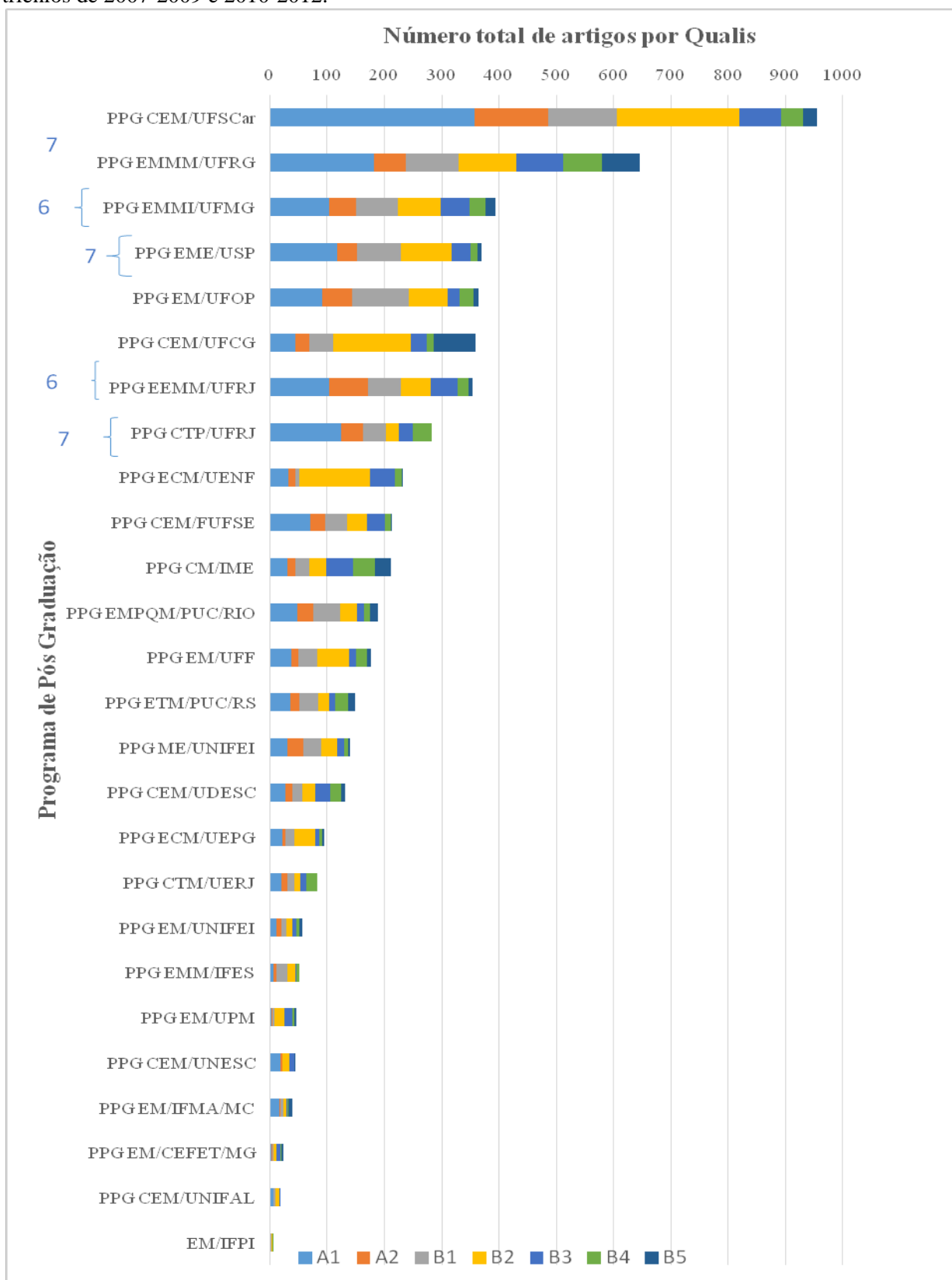
O indicador de publicação dos PPG por estrato Qualis pode auxiliar aos tomadores de decisão, por exemplo, basicamente na visualização do desempenho dos PPG em termos de publicação com relação aos estratos Qualis A1 até B5. Através dele é possível verificar se a quantidade de publicações científicas dos PPG contempla alguma relação direta com a nota de avaliação atribuída pela Capes durante a somatória dos dois triênios analisados. Também, seria possível fazer inferências quanto à qualidade das publicações dos PPG com base no estrato Qualis utilizados para classificar os periódicos.

A amostra utilizada para elaborar o indicador de publicação dos PPG da subárea de Engenharia de Materiais e Metalúrgica foi de 5364 registros bibliográficos distribuídos entre os estratos Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5 nos triênios de 2007-2009 e 2010-2012, esse indicador está representado graficamente na Figura 21. Para elaborar o indicador de publicação foi necessário criar um ranking dos PPG, como base no número de publicações do período analisado, distribuídas pelo estrato Qualis dos periódicos.

Com os dados distribuídos pela Capes nas planilhas de avaliação trienal seria possível elaborar esse indicador, porém o resultado não seria confiável, devido a inconsistência entre os dados fornecidos pelas planilhas em Excel e os dados fornecidos pelos Cadernos de Indicadores em formato PDF, conforme discutido na subseção tratamento dos dados. Então optou-se por utilizar os dados dos Cadernos de Indicadores que foram reorganizados e tratados de acordo com a metodologia apresentada nesta pesquisa, eliminando grande parte das inconsistências encontradas como, por exemplo, duplicatas de publicações no mesmo estrato Qualis ou em estratos diferentes.

O indicador de publicação dos PPG por estrato Qualis pode auxiliar aos tomadores de decisão, por exemplo, na elaboração e manutenção de políticas públicas e instrumentos para o apoio ao desenvolvimento da C&T, e assim, favorecer o crescimento contínuo da pesquisa acadêmica e o desenvolvimento de inovações tecnológicas (SCHWARTZMAN, 2008).

Figura 21 - Total de publicações dos PPG por estrato Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4, e B5 nos triênios de 2007-2009 e 2010-2012.



Fonte: Elaborado pela autora. A partir da análise da amostra que compreendeu 5364 registros bibliográficos distribuídos entre os estratos Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5, referentes à produção dos PPG nos dois triênios 2007-2009 e 2010-2012.

A Figura 21 externaliza uma significativa concentração na quantidade de publicações dos PPG nos estratos Qualis A1 e B2. Segundo os critérios de classificação Qualis da área de Engenharias II os periódicos indexados no JCR/ISI receberam as classificações A1, A2, B1 e B2, sendo a classificação A1 os periódicos com FI maior ou igual a 1,0. Já os periódicos cadastrados na base de dados Scielo foram classificados como B2, porém os periódicos indexados na Scielo e que, também, estiveram classificados no JCR/ISI ficaram na maior classificação. Os periódicos classificados com o estrato Qualis B2 recebem peso de 50% na avaliação da Capes, já os classificados como A1 recebem 100% do peso.

Conforme pode ser visualizado na Figura 21 a maioria dos PPG com nota 6 ou 7 na avaliação da Capes apresentaram, na amostra analisada, maior quantidade de publicação no estrato Qualis A1 e depois no estrato Qualis B2, de modo geral esses PPG também possuem a maior quantidade de publicações em relação aos outros PPG. O PPG CEM/UFSCar com nota 7 na última avaliação, apresentou 357 publicações indexadas em periódicos com estratos Qualis A1 e 213 publicações no estrato B2. O PPG EMMM/UFGRS com nota 7, apresentou 182 publicações no estrato Qualis A1 e 101 publicações no estrato Qualis B2. O PPG EMMI/UFMG com nota 6, apresentou 104 publicações no estrato Qualis A1 e 74 no estrato Qualis B2. O PPG EME/USP com nota 7, apresentou 117 publicações com estrato Qualis A1 e 89 no estrato Qualis B2. O PPG EEMM/UFRJ com nota 6, apresentou 103 publicações no estrato Qualis A1 e 52 publicações no estrato B2. Por fim, o PPG CTP/UFRJ com nota 7, apresentou 125 publicações no estrato Qualis A1 e 22 no estrato Qualis B2. Um outro PPG que se destacou na quantidade de publicações indexadas no estrato Qualis B2 foi o PPG ECM/UENF, porém recebeu nota 4 na última avaliação da Capes.

Com base nos resultados apresentados por intermédio do indicador de publicação dos PPG, pode-se observar que a quantidade de publicação apresenta relação direta com a nota do PPG atribuída pela avaliação da Capes, os PPG que apresentaram poucas publicações tiveram nota 3 na última avaliação. Quanto maior a quantidade de publicações maior será a chance do PPG aumentar a sua nota na avaliação, mas aumentar apenas a quantidade de publicações não é suficiente é preciso aumentar também a qualidade dessas publicações. Por este fato, foi criado pela Capes os critérios de classificação Qualis e na área de Engenharias II os estratos que influenciam com maior peso na nota de avaliação são dos estratos Qualis A1 até B2. Porém, o interesse pelos PPG em publicar em periódicos indexados em bases de dados nacionais está

aumentando cada vez, como pode-se observar na Figura 21, onde a quantidade de periódicos com estrato Qualis B2 aumentou.

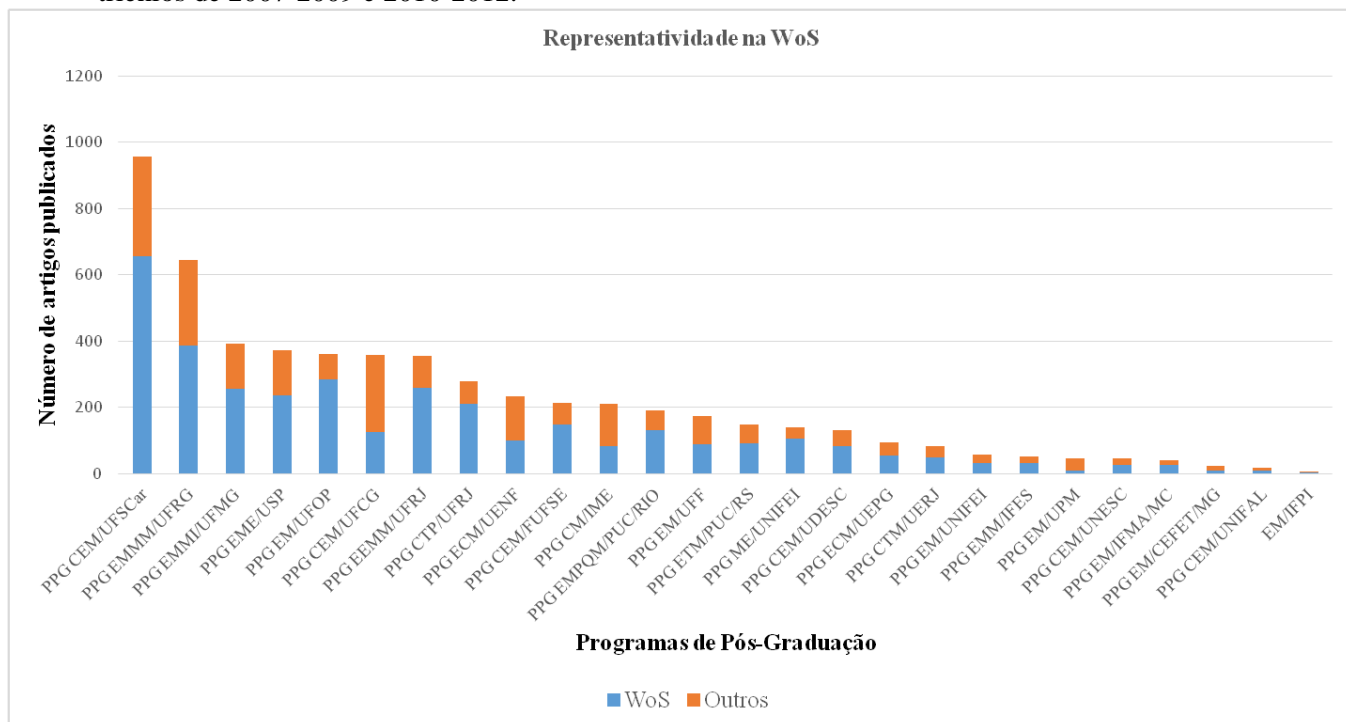
Os resultados apresentados pelo indicador de publicação dos PPG pode evidenciar a necessidade da Capes em reformular seus critérios de avaliação para a área de Engenharias II, no sentido de atribuir maior peso para os periódicos indexados em bases de dados nacionais. Quanto suas implicações para as políticas públicas de C&T fica claro a preocupação dos PPG em desenvolver pesquisas que contribuam para o desenvolvimento do país. Segundo Velho e Souza-Paula (2008) o fortalecimento da interação entre os diversos atores do sistema nacional de inovação (setor público e setor produtivo) e a criação de programas e instrumentos que visam estimular a interação entre esses atores são essências para o desenvolvimento de políticas em C&T.

4.6. Publicações em Revistas Indexadas na Web of Science (WoS) nos Triênios 2007-2009 e 2010-2012.

O indicador de representatividade da contribuição dos PPG para as publicações indexadas na WoS (Figura 22) permite aos tomadores de decisão, por exemplo, verificar e acompanhar o desempenho dos PPG individualmente. A WoS é uma base de dados comumente utilizada na elaboração e análise de indicadores da produção de C&T, pois ela permite a análise das citações feitas pelos artigos indexados na própria base (THOMSON REUTERS CORPORATION, 2014). Os dados de citações são categorizados por periódicos e publicados em forma de indicadores no *Journal Citation Reports (JCR)* do *Institute for Scientific Information*, o FI indica a média de citações que os artigos de um periódico recebem em um período de dois anos (STREHL, 2005). A Capes utiliza o FI devido à necessidade de avaliação dos pesquisadores, identificando as instituições que melhor correspondam às metas e objetivos definidos pelas agências de fomento (STREHL, 2005). Nas Engenharias II e especificamente na subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica o índice FI é utilizado para definir o desempenho dos PPG. Portanto, o monitoramento do desempenho dos PPG pelos tomadores de decisão por intermédio deste indicador de representatividade pode auxiliar aos tomadores de decisão dos PPG, por exemplo, direcionarem os seus esforços no sentido de melhorarem o seu desempenho no Sistema de Avaliação da Capes, ao

conhecer a participação de cada um dos PPG, poderão calibrar os seus esforços de forma mais racional e sustentável.

Figura 22 - Total de publicações e participação dos PPG em revistas indexadas na WoS nos triênios de 2007-2009 e 2010-2012.



Fonte: Elaborado pela autora. A partir da análise da amostra que compreendeu 5364 registros bibliográficos distribuídos entre os estratos Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5, referentes à produção dos PPG nos dois triênios 2007-2009 e 2010-2012.

A amostra analisada para elaborar o indicador de representatividade da contribuição dos PPG para a publicação de revistas indexadas na WoS foi de 5364 registros bibliográficos distribuídos do estrato Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5, referentes a produção dos PPG nos dois triênios 2007-2009 e 2010-2012. A amostra apresentou uma diferença de 263 registros bibliográficos entre o tamanho da amostra analisada e o total apresentado na somatória dos totais de cada um dos PPG, isso ocorreu devido à colaboração entre os PPG. A Figura 22 representa o total de publicações em revistas indexadas na WoS durante os triênios de 2007-2009 e 2010-2012 distribuída pelos PPG da subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica.

A maioria dos PPG apresentaram a maior quantidade de publicações em periódicos indexados na WoS e poucas em periódicos indexados em outras bases de

dados, os PPG que tiveram destaque nas publicações indexadas na WoS foram: PPG CEM/UFSCar, PPG EMMM/UFRGS, PPG EMMI/UFMG, PPG EME/USP, PPG EME/UFOP, PPG EEMM/UFRJ. O PPG CEM/UFSCar manteve seu desempenho na avaliação nos dois últimos triênios com 7, o PPG EMMM/UFRGS também manteve sua nota de avaliação com 7 e o PPG EEMM/UFRJ que manteve nota 6 nas duas últimas avaliações. Já o PPG EMMI/UFMG diminuiu a nota de avaliação de 7 para 6 e o PPG EME/UFOP também diminuiu sua nota de 5 para 4 na avaliação. O PPG que aumentou o desempenho na avaliação foi PPG EME/USP com nota 6 foi para 7. Entre todos os PPG o PPGCEM da UFSCar apresentou o maior número de publicações indexadas na WoS, isso pode estar relacionado ao número de docentes do PPG, ao tempo de criação do PPG, a existência de equipamentos destinados as pesquisas científicas, a existência de parcerias internacionais, entre outras características que um PPG consolidado ao longo dos anos pelo Sistema de Avaliação da Capes, como um PPG de excelência.

Alguns PPG apresentaram uma maior concentração de publicações indexadas em outras bases de dados, como foi o caso do PPG CEM/UFSCG, PPG ECM/UENF, PPG CM/IME e PPG EM/UPM. O PPG ECM/UENF recebeu pelo seu desempenho na avaliação Capes nos dois triênios analisados nota 4 e o PPG EM/UPM manteve-se com nota 3. Os PPG que receberam melhores resultados na avaliação Capes, por exemplo, de nota 4 para 5, foram os PPG CEM/UFSCG e PPG CM/IME.

As notas referentes ao resultado da avaliação desses PPG, que mantiveram ou aumentaram seu desempenho com periódicos indexados na WoS, evidenciam a importância para os PPG de publicar em revista indexadas na WoS. Os resultados também corroboram com a afirmação do Documento de área das Engenharias II, no qual a Capes afirma que a maior parte das publicações científicas, publicadas pelos pesquisadores dos PPG das Engenharias II, ocorrem em periódicos indexados na WoS, que apresentam o índice FI do JCR/ISI. Assim, os periódicos classificados no JCR/ISI recebem os estratos Qualis A1, A2, B1 e B2 e, portanto o maior peso na atribuição das notas na avaliação da Capes, sendo 100%, 85%, 70% e 50% respectivamente.

Porém, os PPG que apresentaram a maior parte de suas publicações indexadas em outras bases de dados, também mantiveram ou melhoraram seu desempenho na avaliação Capes, ou seja, publicar nessas revistas também contribuiu para aumentar a representatividade do PPG na avaliação. É a diferença entre o total de publicações indexadas na WoS e o total de publicação indexadas em outras bases de dados, que o processo de avaliação da Capes recebe críticas de alguns autores como, por exemplo,

Campos (2010) afirma que os estratos mais elevados, A1 e A2, receberam um maior rigor na classificação na avaliação, tornando a diferença entre nacional e internacional explícita. Assim, algumas áreas do conhecimento consideraram os periódicos nacionais sem índice FI e sem indexação no ISI com valor no máximo B3, sendo interpretado como desprestígio para os periódicos nacionais e alvo de crítica da comunidade científica.

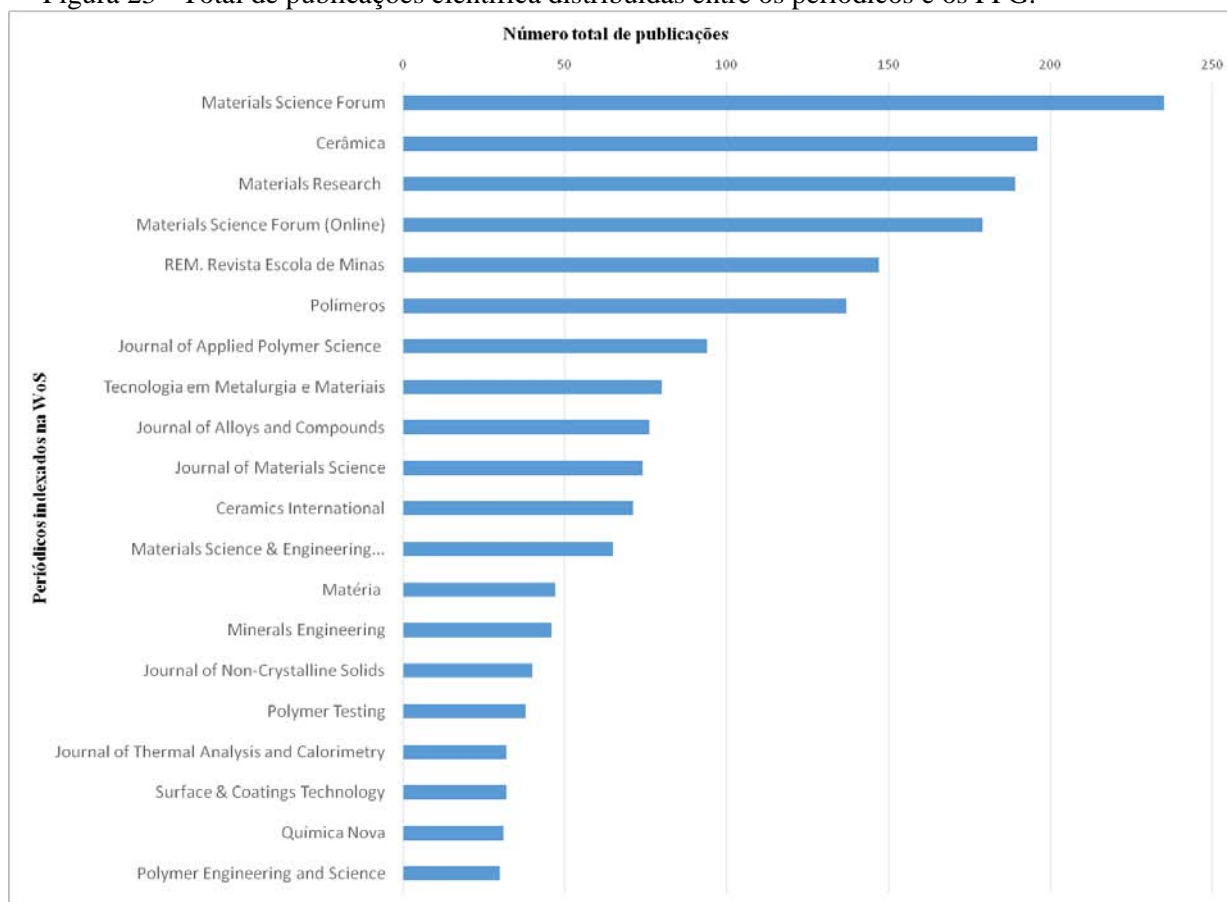
4.7. Publicações Científicas: Periódicos x Programas de Pós-Graduação

As publicações científicas dos PPG estão distribuídas em diferentes veículos de comunicação e o indicador dessas publicações pode auxiliar aos tomadores de decisão na identificação dos principais veículos de comunicação utilizados pelos PPG e se há concentração de publicações, por exemplo, na preferência de determinados periódicos.

Os dados dos Cadernos de Indicadores disponibilizados pela Capes não viabilizam este tipo de análise, pois apesar de indicarem com clareza o nome do periódico e o seu ISSN é inviável quantificá-los.

O indicador bibliométrico relacionado aos periódicos utilizados pelos PPG na disseminação do corpo de conhecimento da subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica (Figura 23) pode auxiliar, especialmente aos gestores dos PPG, ao identificar os principais periódicos utilizados pelos PPG da área, por exemplo na busca de novas oportunidades de publicação, e ainda, conhecer o comportamento de publicações de outros PPG. Este indicador para as políticas públicas de C&T pode auxiliar na identificação dos periódicos com potencial para melhorar a classificação Qualis, devido à preferência demonstrada pelos pesquisadores, e também, na verificação de possíveis endogenias, que podem ocorrer quando um PPG concentra suas publicações no próprio periódico e ainda a partir dos resultados deste indicador é possível verificar se os periódicos com o maior número de publicações estão indexados na WoS, legitimando o valor disponibilizado a eles no Sistema de Avaliação da Capes.

Figura 23 - Total de publicações científica distribuídas entre os periódicos e os PPG.



Fonte: Elaborado pela autora. A partir da análise da amostra que compreendeu 1839 registros bibliográficos referentes às publicações dos estratos Qualis A1, A2, B1 e B2 realizadas por vinte periódicos, que apresentaram mais de 30 registros nos dois triênios 2007-2009 e 2010-2012.

A amostra analisada foi composta por 1839 registros bibliográficos, referentes às publicações dos estratos Qualis A1, A2, B1 e B2 realizadas por vinte periódicos, que apresentaram mais de 30 registros no período analisado (triênios 2007-2009 e 2010-2012.). Do total de 4082 registros bibliográficos classificados do estrato Qualis A1, A2, B1 e B2, 1839 registros foram publicados por 20 diferentes periódicos da área de Engenharias II (Figura 23), o que representa 45 % de tudo o que foi publicado no período analisado pelos PPG.

A produtividade científica dos pesquisadores é demonstrada nos veículos acadêmicos de melhor reputação na área, gerando competição entre os cientistas nos espaços editoriais e também entre a superação do seu próprio desempenho (MOREIRA; VELHO, 2008).

Para Moreira e Velho (2008) o grande desafio para as políticas públicas em C&T é criar mecanismos que levem os pesquisadores a estabelecer um vínculo entre a

pesquisa científica com as necessidades do país, visando fortalecer a produção e a aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

É possível verificar um número considerável de publicações em revistas brasileiras, demonstrando certa dependência das revistas brasileiras para disseminar a ciência. Este resultado pode estar relacionado ao fato de que os pesquisadores estão estabelecendo vínculo entre a pesquisa e as necessidades do país através dos veículos de comunicações nacionais. Também, pode estar relacionado ao fato de que esses periódicos brasileiros estão indexados na base de dados WoS por sua qualidade e as revistas com estrato Qualis A1 até B2 recebem os maiores pesos na atribuição das notas de avaliação da Capes. Se faz necessário investigar se essa iniciativa, não compromete os índices de citações apresentados pela ciência brasileira, e ainda, se contribuem para o fortalecimento dos periódicos nacionais.

4.8. Principais Áreas do conhecimento científico da WoS

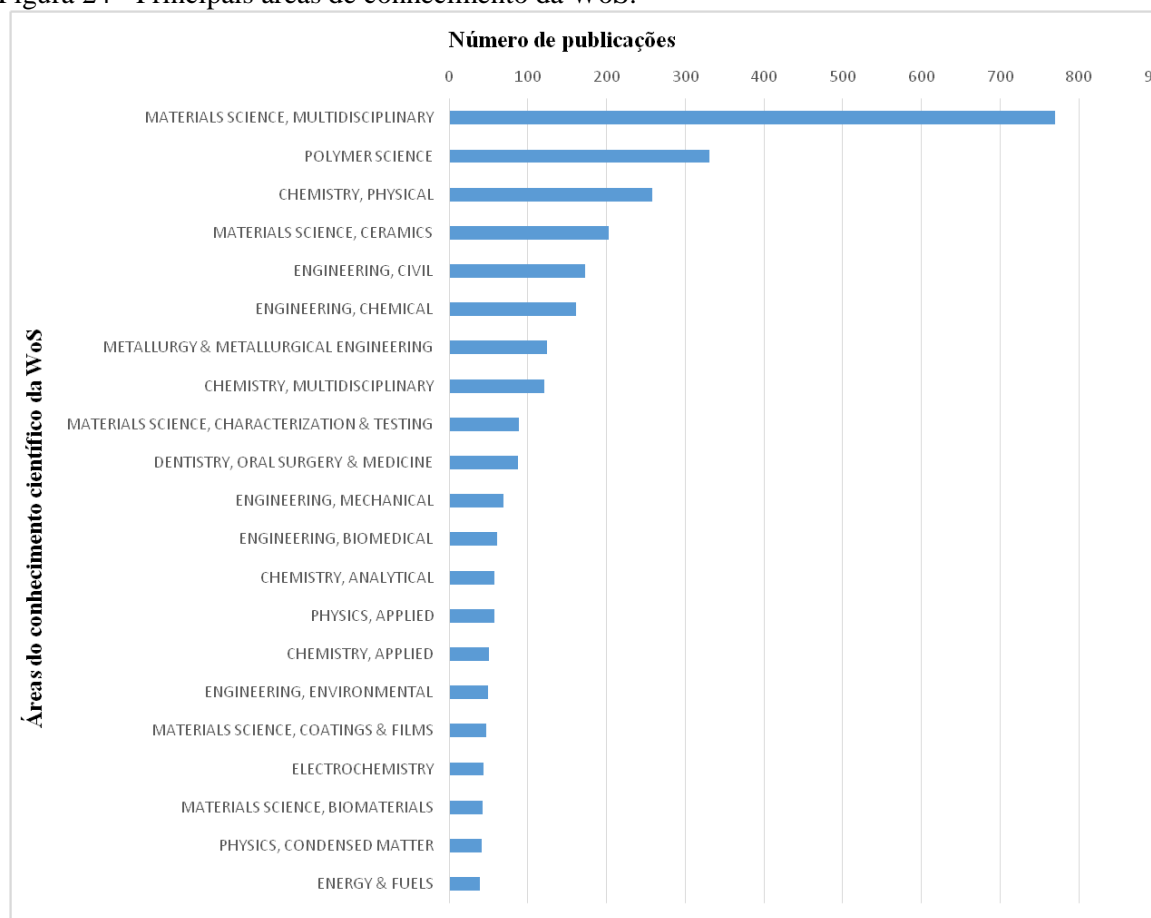
O indicador das principais áreas do conhecimento científico classificadas pela WoS (Figura 24) permite identificar as áreas do conhecimento científico abordadas pelos PPG da área Engenharias II e especificamente da subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica. Os Cadernos de Indicadores da Capes não permitem manipulação dos dados e não identificam os periódicos indexados pela WoS, conseqüentemente os periódicos não são classificados em áreas do conhecimento, são apenas alocados na área de Engenharias II, porém as publicações científicas estão distribuídas nas mais variadas áreas do conhecimento humano, sendo necessário compreender como ocorre essa distribuição para tomar decisões sobre as políticas públicas de C&T, visando identificar as áreas estratégicas do país. Schwartzman (2008) afirma que os recursos alocados pela Capes tendem a ser pequenos e somente uma fração do que o país gasta em pesquisa, tecnologia e inovação. Deste modo, os PPG competem entre si por recursos a fim de conseguirem incentivos para o desenvolvimento de projetos de pesquisa, bolsa de estudos, equipamentos, entre outros. Desta forma, conhecer o desempenho dos PPG nas mais variadas áreas do conhecimento é um fator estratégico para os PPG.

Para manipular os dados presentes nos Cadernos de Indicadores foi necessário reorganizá-los e identificar os periódicos por intermédio do ISSN dos periódicos que

estavam indexados na WoS. Os periódicos foram organizados pelas áreas do conhecimento da WoS dando origem ao indicador ranking das áreas mais representativas de acordo com o número de artigos publicados. Com a finalidade de identificar o desempenho da ciência brasileira e em especial dos PPG em cada uma das áreas do conhecimento científico, na presente pesquisa foi verificada a distribuição do corpo do conhecimento científico desenvolvida pela área de Engenharias II. A partir dos resultados deste indicador é possível verificar se ocorre concentração de publicações em determinadas áreas do conhecimento e se há interesse em comum dos PPG.

A amostra analisada na elaboração do indicador das principais áreas do conhecimento foi composta por publicações indexadas na WoS distribuídas no estrato Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5 abrangendo um total de 2875 registros bibliográficos, foram selecionadas como as mais representativas, as áreas do conhecimento que apresentaram mais de 38 publicações indexadas na WoS no período analisado, totalizando 21 áreas, conforme pode ser visualizado na Figura 24.

Figura 24 - Principais áreas de conhecimento da WoS.



Fonte: Elaborado pela autora. A partir da análise da amostra que compreendeu 2875 registros bibliográficos com mais de 38 publicações indexadas na WoS, distribuídos entre os estratos Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5 referentes a produção dos PPG nos dois triênios 2007-2009 e 2010-2012.

Observa-se na Figura 24 que as principais áreas em que a produção científica em Engenharias II está distribuída entre as Ciências dos Materiais, Ciências dos Polímeros, Cerâmica, Metalurgia, Química entre outras. Corrobora com a definição de Ishikawa (2010, p.13) no qual afirma que “A Engenharia de Materiais pode ser definida como a área do conhecimento ligada ao estudo, ao desenvolvimento, à produção e à utilização de materiais com aplicação tecnológica.” Por este fato a contribuição de material produzido se apresenta em maior densidade em tecnologias de estudo de materiais poliméricos e cerâmicos, devido à demanda de novos materiais para aplicação em áreas da Engenharia, como aeronáutica, automotiva, pisos, vidros entre outras que buscam produtos mais eficientes (ISHIKAWA, 2010). Em contrapartida algumas áreas como de energias e combustíveis estão sendo pouco exploradas, uma das hipóteses seria a

concentração dos PPG melhor avaliados pela CAPES nas áreas mais pesquisadas ou ainda pela especificidade dos periódicos utilizados como veículo de comunicação. Outro fato poderia ser o baixo investimento do governo na extração de combustíveis fósseis devido à necessidade de se perfurar bacias de grandes profundidades. Sendo assim a produção científica está voltada para as pesquisas mais rentáveis para a engenharia.

5. CONSIDERAÇÕES

A Lei de Acesso à Informação (LAI) amplia a participação do cidadão ao incentivar o acesso à informação de origem de órgãos públicos. Cabe ao Estado prover a informação pública para atender eficazmente às demandas da sociedade por meio de formatos e canais eficientes de comunicação entre governo e sociedade. A Capes como organismo público cumpre o seu papel segundo a LAI, ao promover acesso público às informações referentes aos desempenhos dos PPG no seu Sistema de Avaliação, disponibilizando em seu site planilhas, documentos, gráficos entre outras informações. Porém, há uma série de deficiências para que esta informação chegue ao cidadão na forma adequada para apoiar a tomada de decisão, como por exemplo, 1) inconsistência dos dados apresentados entre os múltiplos formatos disponibilizados pela Capes, 2) formatos que inviabilizam o tratamento e a análise do desempenho dos diferentes PPG. As principais inconsistências dos dados disponibilizados pela Capes encontradas durante o desenvolvimento desta pesquisa foram: 1) existência de registros bibliográficos duplicados; 2) estratos e datas atribuídas de forma equivocada; e 3) incompletude das informações, como por exemplo, ausência de nomes de autores, falta de padronização no preenchimento, abreviações de nomes, o mesmo artigo foi informado duas vezes – meio impresso ou meio eletrônico.

Com isso, ao mesmo tempo em que a Capes disponibiliza as informações referentes aos PPG, essas informações não permitem visualizar comparações de desempenho entre os próprios PPG. Desta forma, o cidadão, em especial os tomadores de decisão que atuam junto aos PPG e na elaboração de políticas públicas, tem acesso à informação pública a respeito do desempenho dos PPG, mas não sabe tirar proveito deste fato, pois essa informação não está organizada na forma de indicadores.

Conforme discutido nesta pesquisa existem várias formas de avaliação da ciência, entre elas mensurar a produtividade da comunidade científica. A bibliometria, por exemplo, é a técnica de análise de informação empregada para elaboração de indicadores de produção. Os indicadores são utilizados pelos governos e pelas agências de fomento no planejamento e na execução de políticas públicas em C&T, pela comunidade científica como forma de compreender o sistema no qual ela está inserida.

A metodologia utilizada no desenvolvimento desta pesquisa compreendeu uma sistemática necessária a manipulação, controle dos dados, tratamento e análise na forma

de indicadores dos dados bibliográficos disponíveis pela Capes por intermédio dos Cadernos de Indicadores de Produção Bibliográfica em formato PDF, que consolidam-se como uma significativa fonte de informações para a elaboração de indicadores de produção científica, pois foi possível nesta pesquisa ter acesso à referência bibliográfica completa dos artigos publicados pelos PPG da área de Engenharias II: subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica, como por exemplo: nomes dos autores, instituições, título do artigo, nome, ISSN e estrato Qualis do periódico científico, ano de publicação, entre outras. Após aplicação da sistemática utilizando os Cadernos de Indicadores da Capes como fonte de informações foi possível conhecer a produção científica dos PPG relacionadas a artigos científicos classificados nos estratos A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5. Outra característica relevante para a elaboração de indicadores é a atualização da fonte de informações, os Cadernos são atualizados periodicamente e contemplam informações específicas para cada PPG, compreendem várias tipologias de publicações científicas. Com base nos resultados alcançados e na discussão realizada nesta pesquisa é possível afirmar que os Cadernos de Indicadores da Capes é uma fonte de informação que permite desenvolver comparações entre o desempenho dos PPG. Apesar das suas limitações supera as atuais bases de dados atualmente utilizadas para a elaboração de indicadores de produção científica, pois não apresentam as mesmas limitações de bases como a WoS, a mais utilizada nos estudos métricos, pois viabilizam uma amostra da produção científica mais completa, e ainda, viabiliza a identificação individual das publicações dos PPG e Universidades.

Como recomendação, seria necessário aumentar a forma de controle e organização das informações coletadas junto aos PPG pela Capes. Tais ações poderiam melhorar a qualidade das informações e facilitar à elaboração de indicadores adequados a realidade dos gestores dos PPG, contribuindo assim para uma melhor compreensão do desenvolvimento da ciência brasileira por intermédio de indicadores bibliométricos de produção científica de todo o sistema de pós-graduação do Brasil. Também a necessidade de evoluir a apresentação das informações na forma de indicadores de forma interativa para os tomadores de decisão.

Visando facilitar a elaboração de indicadores com base nos dados disponibilizados pelo Sistema de Avaliação da Capes, se faz necessário que a Capes invista em iniciativas no sentido de remover as inconsistências, garantir a confiabilidade dos dados e disponibilizá-los em formatos, que viabilizem a elaboração de indicadores e a manipulação desses pelos cidadãos. Uma iniciativa recente da Capes que visa garantir

a confiabilidade dos dados dos PPG, foi a criação da Plataforma Sucupira, no qual as informações referentes aos PPG podem ser preenchidas e enviadas em tempo real ao longo do ano na plataforma, aprimorando o processo de comunicação com a Capes, com maior transparência, confiabilidade dos dados, redução de tempo e imprecisão na execução da avaliação, maior facilidade no acompanhamento da avaliação e maior precisão das informações possibilitando controle gerencial eficiente. Porém, ainda a Capes não disponibiliza os dados em um formato adequado às análises bibliométricas automatizadas, por exemplo, em formato xml, RIS, Dublin Core entre outros que são utilizados pelas iniciativas de interoperabilidade.

A elaboração e análise de indicadores de produção científica para os PPG de uma área específica, a partir das informações presentes nos Cadernos de Indicadores da Capes, pode contribuir para a tomada de decisão mais racional e sustentável a respeito da gestão dos PPG e implementação e manutenção de políticas públicas de C&T. Na presente pesquisa foi possível elaborar uma série de indicadores que possibilitaram analisar e comparar o desempenho dos PPG na área de Engenharias II: subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica, entre eles: 1) Indicador de colaboração, que permitiu identificar a coautoria entre os PPG nas publicações científica, contribuindo para os gestores dos PPG desenvolverem parcerias entre PPG e para subsidiar os tomadores de decisão que atuam em políticas públicas a ampliarem o desenvolvimento regional e a criação de programas e instrumentos, que visem estimular a interação entre os atores do sistema nacional de inovação; 2) Indicador de crescimento e evolução das publicações científicas, com o intuito de sensibilizar gestores e a comunidade dos PPG a desenvolverem esforços para ampliar suas publicações em periódicos indexados na base de dados WoS, devido a sua relevância para a avaliação do PPG e para a internacionalização e visibilidade do PPG; 3) O indicador ranking de periódicos possibilitou identificar os principais periódicos utilizados pelos PPG para disseminar a sua produção científica e analisar a sua relação com o resultado da avaliação Capes. Este indicador permite conhecer o comportamento das publicações dos PPG e se os periódicos com maior número de publicações estão indexados na WoS, o que pode legitimar ou não no futuro a utilização do índice de Fator de Impacto pelo Sistema de Avaliação da Capes; 4) O indicador de representatividade do PPG permitiu identificar o percentual de contribuição de cada PPG para a criação do corpo do conhecimento da subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica, conseqüentemente o conhecimento da concentração da pesquisa científica na área; E por fim, 5) O indicador sobre as

principais áreas do conhecimento compreendidas pela subárea Engenharia de Materiais e Metalúrgica.

Conclui-se que os Cadernos de Indicadores da Capes consolidam-se como uma fonte de informação nacional, pública e de fácil acesso, e viabiliza a construção de indicadores que permitem a comparação entre os PPG que compõem uma determinada área do conhecimento científico. Os indicadores de produção científica dos PPG podem ser utilizados como subsídios para o processo de tomada de decisão a respeito da reformulação e o aperfeiçoamento de políticas públicas de C&T, assim, como para a melhoria do desempenho dos PPG no Sistema de Avaliação da Capes, proporcionando aos PPG o acesso a mais recursos para fomentar o desenvolvimento de suas pesquisas.

REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2007.

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

ATAÍDE, M. E. M. O lado perverso da globalização na sociedade da informação. **Ciência da Informação**. v. 26, n. 3, 1997.

BALBACHEVSKY, E. A pós-graduação no Brasil: novos desafios para uma política bem-sucedida. In: SCHWARTZMAN, S. **Os desafios da educação no Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005. p. 275–304.

BATISTA, C. L. As dimensões da informação pública: transparência, acesso e comunicação. **TransInformação**, v. 22, n. 3, p. 225-231, 2010.

BAUMGARTEN, M. Avaliação e gestão de ciência e tecnologia: Estado e coletividade científica. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, v. 70, p. 33-56, 2004.

BORGES-ANDRADE, J. E. Em busca do conceito de linha de pesquisa. **RAC**, v. 7, n. 2, p. 157–170, 2003.

CADAMURO, L. **História da educação no Brasil: um estudo bibliométrico de teses e dissertações**. 2011. 118f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

CAMPOS, J. N. B. Qualis periódicos: conceitos e práticas nas Engenharias I. **RBPG**, v. 7, n. 4, p. 477–503, 2010.

CAPES. Relatório anual: avaliação continuada 2006: ano base 2005. 2006. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/documentos-de-area>. Acesso em jan. 2015.

CAPES. Documento de área 2009. 2009. Disponível em:
<<http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/documentos-de-area>>.
Acesso em: 26 jan. 2015.

CAPES. Atualização do WebQualis da área. 2012. Disponível em:
<<http://qualis.capes.gov.br/webqualis/principal.seam>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

CAPES. CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. 2014. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

CNPQ. CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 2014. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

COSTA, T. et al. **A bibliometria e a avaliação da produção científica: indicadores e ferramentas.** CONGRESSO NACIONAL DE BIBLIOTECÁRIOS, ARQUIVISTAS E DOCUMENTALISTAS, 11. **Anais...**Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2012

DAVYT, A.; VELHO, L. A avaliação da ciência e a revisão por pares: passado e presente. Como será o futuro? **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 2, n. 1, p. 93–116, 2000.

DOWBOR, L. Informação para a cidadania e o desenvolvimento sustentável. **Adolescência Latinoamericana**, n. 248, p. 1–16, 2003.

ELSEVIER. Scopus. 2014. Disponível em: <<http://www.scopus.com/>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

FAPESP. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010.** São Paulo: FAPESP, 2011.

FARIA, L. I. L. **Prospecção tecnológica em materiais: aumento da eficiência do tratamento bibliométrico. Aplicação na análise de tratamento de superfície**

resistentes ao desgaste. 2001. 187 f. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001.

FARIA, L. I. L. et al. Análise da produção científica a partir de publicações em periódicos especializados. In: **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010.** São Paulo: FAPESP, 2011. p. 4-70.

FARIA, L. I. L.; GREGOLIN, J. A. R.; HOFFMANN, W. A. M. Análise da produção científica da UFSCar a partir de indicadores bibliométricos. In: FILHO, C. R. F.; KIMINAMI, C. S.; PEZZO, M. R. (Org.). **30 anos de pós-graduação na UFSCar: multiplicando conhecimento.** São Carlos: EDUFSCar, 2007. p. 207-219.

FIORIN, J. L. Internacionalização da produção científica: a publicação de trabalhos de Ciências Humanas e Sociais em periódicos internacionais. **RBPG**, v. 4, n. 8, p. 263–281, 2007.

FORESTI, N. **Estudo da contribuição das revistas brasileiras de biblioteconomia e ciência da informação enquanto fonte de referência para a pesquisa.** Dissertação (Mestrado)—Brasília: Universidade de Brasília, 1989.

GEPHI. **The open graph viz platform.** Disponível em: <<http://gephi.github.io/>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

GERALDES, E.; SOUSA, J. As dimensões comunicacionais da Lei de Acesso à Informação Pública. CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 36. **Anais...**Manaus: Intercom, 2013.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** São Paulo: Atlas, 1994.

GREGOLIN, J. A. R. et al. Análise da produção científica a partir de indicadores bibliométricos. In: **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004.** São Paulo: FAPESP, 2005.

GUIMARÃES, J. A. A pesquisa médica e biomédica no Brasil: comparações com o desempenho científico brasileiro e mundial. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 9, n. 2, p. 307–327, 2004.

HOFLING, E. M. Estado e políticas (públicas) sociais. *Cadernos Cedes*, v. 11, n. 55, p. 30-41, 2001.

HOSTINS, R. C. L. Os planos nacionais de pós-graduação (PNPG) e suas repercussões na pós-graduação brasileira. **Perspectiva**, v. 24, n. 1, p. 133–160, 2006.

ISHIKAWA, T. A carreira de Engenharia de Materiais e suas oportunidades. In: **Engenharia de Materias para todos**. São Carlos: EDUFSCar, 2010. p. 13–16.

JARDIM, J. M. A Lei de acesso à informação pública: dimensões político-informacionais. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, v. 5, n. 1, 2012.

JORDÃO, R. **Acesso à informação pública: uma introdução à Lei 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Imprensa Nacional: Brasília, 2011.

KUHLMANN, S. Lógicas e evolução de políticas públicas de pesquisa e inovação no contexto da avaliação. In: **Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008.

LANCASTER, F. W. **Indexação e resumos: teoria e prática**. Brasília: Briquet de Lemos, 1993.

LIBARDI, W. Um curso de graduação em Engenharia de Materiais. In: **Engenharia de Materias para todos**. São Carlos: EDUFSCar, 2010. p. 17–22.

MACCARI, E. A. et al. Sistema de avaliação da pós-graduação da Capes: pesquisa-ação em um programa de pós-graduação em Administração. **RBPG**, v. 5, n. 9, p. 171–205, 2008.

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

MAGALHÃES, M. H. A. Fontes de informação geográfica. In: CAMPELLO, B. **Introdução às fontes de informação**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008. p. 53-66.

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

MESQUITA, R. et al. Elaboração e aplicação de instrumentos para avaliação da base de dados Scopus. **Perspectiva em Ciência da Informação**, v. 11, n. 2, p. 187–205, 2006.

MOREIRA, M. L.; VELHO, L. Pós-graduação no Brasil: da concepção "ofertista linear" para "novos modos de produção do conhecimento" implicações para avaliação. **Avaliação**, v. 13, n. 3, p. 625-645, 2008.

MORITZ, G. O. et al. A pós-graduação brasileira: evolução e principais desafios no ambiente de cenário prospectivos. **Future Studies Research Journal**, v. 5, n. 2, p. 03–34, 2013.

NSF. The National Science Foundation. 2014. Disponível em: <<http://www.nsf.gov/>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

OKUBO, Y. **Bibliometric indicators and analysis of research systems: methods and examples**. Paris: OCDE, 1997.

OLIVEIRA, C. M. B. **A produção científica em sustentabilidade e a contribuição da Ciência dos Materiais**. 2012. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

OST. **Science & technologie indicateurs**. Paris: Economica, 2010.

PEDRINO, H. C. **Produção científica sobre a assistência de enfermagem em hipertensão arterial sistêmica na atenção primária**. 2010. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

PIRES; MATOS. A gestão pública da informação na contemporaneidade: uma reflexão. CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 15. **Anais...** Florianópolis, 2013.

PPGCTS. Proposta do programa. 2014.

PUERTA, A. A. **Pesquisa em nanotecnologia para o agronegócio: indicadores bibliométricos de produção científica entre 2001 e 2010**. 2012. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

RAMALHO, F. A. Produção sobre necessidades de informação: em foco Informação & Sociedade. **Informação & Sociedade**, v. 22, n. esp., p. 101–120, 2012.

SANTOS, A. L. F.; AZEVEDO, J. M. L. DE. A pós-graduação no Brasil, a pesquisa em educação e os estudos sobre a política educacional: os contornos da constituição de um campo acadêmico. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 42, p. 534–605, 2009.

SANTOS, C. M. Tradições e contradições da pós-graduação no Brasil. **Educação & Sociedade**, v. 24, n. 83, p. 627–641, 2003.

SAYÃO, F. Bases de dados: a metáfora da memória científica. **Ciência da Informação**, v. 25, n. 3, p. 314–318, 1996.

SCHWARTZMAN, S. Pesquisa universitária e inovação no Brasil. In: **Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008.

SEVERINO, A. J. A avaliação no PNPG 2005-2010 e a política de pós-graduação no Brasil. In: **Políticas públicas e gestão da educação: polêmicas, fundamentos e análises**. Brasília: Líber Livro, 2006. p. 51–74.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SILVA, F. M.; SMIT, J. W. Organização da informação em sistemas eletrônicos abertos de informação científica & tecnológica: análise da Plataforma Lattes. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 14, n. 1, p. 77–98, 2009.

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 em Educação Especial) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

SILVA, O. O. N. A cultura do produtivismo na área acadêmica: e como fica o rigor nas pesquisas qualitativas? **Revista Espaço Acadêmico**, n. 129, p. 176–183, 2012.

SOUZA, C. D. **Análise da pesquisa científica no setor citrícola a partir de indicadores bibliométricos**. 2013. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013a.

SOUZA, C. D. DE. **Análise da pesquisa científica no setor citrícola a partir de indicadores bibliométricos**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2013b.

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

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

STUMPF, I. R. C. Avaliação de originais nas revistas científicas. In: **Preparação de revistas científicas: teoria e prática**. São Paulo: Reichmann Editores, 2005. p. 103–121.

THOMSON REUTERS CORPORATION. Web of Science. 2014.

VANTAGEPOINT. VantagePoint. 2014.

VANTI, N. Os links e os estudos Webométricos. **Ciência da Informação**, v. 34, n. 1, p. 78-88, 2005.

VANTI, N. A. P. Da Bibliometria à Webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 152–162, 2002.

VANZ, S. A. S.; STUMPF, I. R. C. Procedimentos e ferramentas aplicados aos estudos bibliométricos. **Informação & Sociedade**, v. 20, n. 2, p. 67–75, 2010.

VELHO, L. Cuidado com os rankings científicos: por que deve-se temer as avaliações sobre quem produz mais ciência, e como essas avaliações discriminam o Terceiro Mundo. **Agência de Notícias Prometeu**, 2000.

VELHO, L.; SOUZA-PAULA, M. C. Introdução. In: **Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008.

VIOTTI, E. B. Brasil: de política de C&T para política de inovação? Evolução e desafios das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação. In: **Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008.

VOLPATO, G. L. Zootecnia: desafios da publicação científica no século XXI. **Anais dos Simpósios da 42 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 2005.

YANAI, A. E. **Patentes de produtos naturais amazônicos: análise do impacto da inovação tecnológica mundial.** 2012. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Quadro de Teses/dissertações do Programa de Pós-graduação em Ciência Tecnologia e Sociedade da UFSCar.

Teses/Dissertações	Data/Linha de Pesquisa	Temática	Método/Software
<p>Pesquisa em nanotecnologia para o agronegócio: indicadores bibliométricos de produção científica entre 2001 e 2010</p> <p>(Adriana Aparecida Puerta)</p>	<p>2012</p> <p>Linha 2</p>	<p>Nanotecnologia e sua aplicação ao agronegócio</p>	<p>Recuperação de artigos nas bases de dados Web of Science e Cab Abstracts</p> <p>Software: VantagePoint</p>
<p>Patentes de produtos naturais amazônicos: análise do impacto da inovação tecnológica mundial</p> <p>(Angela Emi Yanai)</p>	<p>2012</p> <p>Linha 2</p>	<p>Propriedade intelectual de produtos naturais da Amazônia</p>	<p>Coleta de dados bibliográficos de patentes e artigos científicos nas bases de dados Web of Science e Derwent Innovations Index.</p> <p>Software: VantagePoint</p>
<p>O estado da ciência, tecnologia e inovação e sua relação social com enfermagem no Brasil</p> <p>(Cibele Correia Semeão Binotto)</p>	<p>2012</p> <p>Linha 1</p>	<p>Produção científica em saúde, sua relação a ciência, tecnologia e sociedade</p>	<p>Busca de artigos na base de dados Scielo.</p> <p>Software: VantagePoint</p>
<p>Análise da pesquisa científica no setor citrícola a partir de indicadores bibliométricos</p> <p>(Cláudia Daniele de Souza)</p>	<p>2013</p> <p>Linha 2</p>	<p>Produção científica relacionada ao setor citrícola</p>	<p>Coleta dos registros bibliográficos na Web of Science.</p> <p>Softwares: VantagePoint e representações gráficas com o apoio dos softwares Microsoft Office Excel, Ucinet e NetDraw</p>

A produção científica em sustentabilidade e a contribuição da Ciência dos Materiais (Cláudia de Moraes Barros de Oliveira)	2012 Linha 2	Produção científica em sustentabilidade com ênfase nas Ciências dos Materiais	Coleta de registros bibliográficos extraídos da base de dados Web of Science. Software: VantagePoint
Percepção dos docentes e doutorandos dos programas de pós-graduação em engenharia da Universidade Federal de São Carlos sobre indicadores de produção científica (Edneia Silva Santos Rocha)	2010 Linha 1	Produção científica dos Programas de Pós-graduação em Engenharia	Coleta de dados na Plataforma Lattes. Software: VantagePoint
Produção científica sobre a assistência de enfermagem em hipertensão arterial sistêmica na atenção primária (Helen Cristina Pedrino)	2010 Linha 1	Produção científica relacionadas aos cuidados de enfermagem em hipertensão	Coleta das publicações na base de dados SciELO. Software: VantagePoint
Sociologia da ciência : estudo bibliométrico da base de dados Scopus (Júlia Fernandes Marcelo)	2012 Linha 1	Produção científica do campo da Sociologia da Ciência	Coleta das publicações científicas na base de dados Scopus.
Aproveitamento da informação tecnológica em pesquisas acadêmicas: análise de citações de patentes em teses e dissertações da área de engenharia (Juliana Ravaschio Franco de Camargo)	2011 Linha 2	Patentes como fontes de informação em teses e dissertações da área de engenharia	Os dados foram coletados através das patentes citadas e referenciadas nos trabalhos acadêmicos. Software: Adobe Acrobat Professional

Análise da produção científica brasileira sobre o conhecimento tradicional (Livia Coelho de Mello)	2013 Linha 1	Produção científica relacionadas ao conhecimento tradicional	Coleta de dados no Banco de Teses da CAPES e na Web of Science . Software: Excel e BibExcel
Elaboração de indicadores bibliométricos a partir de patentes de nanotecnologia (Lucas Salomão Peres)	2012 Linha 2	Análise sobre inovações tecnológicas em nanotecnologia a partir do texto intergral de Patentes	Coleta de dados na Derwent Innovatoin Index e Espacenet. Software: VantagePoint, IMacro para Firefox e Textanz
Análise de patentes sobre sistemas de colheita de cana-de-açúcar (Márcia Ferreira Pinto)	2010 Linha 2	Patentes para prospectar o atual estado tecnológico em sistemas de colheita	Coleta de Dados na Derwent Innovations Index. Software: VantagePoint
Elaboração de indicadores de patentes sobre nanotecnologia aplicada ao agronegócio (Renan Carvalho Ramos)	2012 Linha 2	Indicadores de patentes em nanotecnologia aplicada ao agronegócio.	Coleta de dados na Derwent Innovations Index. Software: VantagePoint
Redes de colaboração científica : a dinâmica da rede em nanotecnologia (Saulo Campos Oliveira)	2011 Linha 2	Análise da colaboração científica brasileira para a geração de indicadores de colaboração na área de Nanotecnologia	Coleta de dados na Web Of Science. Software: VantagePoint
A comunidade científica da UFSCar e a comunicação da ciência: um estudo sobre o significado dos eventos científicos (Vera Aparecida Lui Guimarães)	2012 Linha 1	A comunicação científica, especialmente a dos eventos científicos, considerada sob a perspectiva de uma comunidade científica em particular.	Coleta de dados no questionário Online e nas produções científicas registradas na Plataforma Lattes. Software: ScriptLattes