

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO  
CURSO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO

NATANAEL VITOR SOBRAL

**CONSTRUÇÃO DE ESTRATÉGIA METODOLÓGICA PARA A GERAÇÃO DE  
INDICADORES CIENTÍFICOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO EM PROGRAMAS  
DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* A PARTIR DA PLATAFORMA LATTES DO  
CNPq**

RECIFE  
FEVEREIRO/2013

NATANAEL VITOR SOBRAL

**CONSTRUÇÃO DE ESTRATÉGIA METODOLÓGICA PARA A GERAÇÃO DE  
INDICADORES CIENTÍFICOS DO ESTADO EM PERNAMBUCO EM PROGRAMAS  
DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* A PARTIR DA PLATAFORMA LATTES DO  
CNPq**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Gestão da Informação, do Departamento de Ciência da Informação, da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Gestão da Informação.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Mascarenhas e Silva

RECIFE  
FEVEREIRO/2013

Catálogo na fonte  
Andréa Marinho, CRB4-1667

S677c Sobral, Natanael Vitor.  
Construção de estratégia metodológica para geração de indicadores científicos do estado de Pernambuco em Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* a partir da plataforma Lattes do CNPq / Natanael Vitor Sobral. – Recife: O autor, 2013.  
45 p.; Il.: fig. e quadros; 30 cm.

Orientador: Fábio Mascarenhas e Silva.  
TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco, CAC. Gestão da Informação, 2013.  
Inclui bibliografia.

1. Ciência da Informação. 2. Indicadores de Ciência. 3. Universidades e Faculdades – Pós-Graduação. 4. Metodologia. I. Silva, Fábio Mascarenhas e. (Orientador). II. Título.

020 CDD (22.ed.)

UFPE (CAC 2013-49)

NATANAEL VITOR SOBRAL

**CONSTRUÇÃO DE ESTRATÉGIA METODOLÓGICA PARA A GERAÇÃO DE  
INDICADORES CIENTÍFICOS DO ESTADO EM PERNAMBUCO EM PROGRAMAS  
DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU A PARTIR DA PLATAFORMA LATTES DO  
CNPq**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Gestão da Informação, do Departamento de Ciência da Informação, da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Gestão da Informação.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Mascarenhas e Silva

Aprovado em: 26 / 02 / 2013 Nota: 10 (Dez).

---

Prof. Dr. Fábio Mascarenhas e Silva  
Orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Leilah Santiago Bufrem  
Membro 1

---

Prof. Ms. Alexander William Azevedo  
Membro 2

*Dedico ao meu pai, Reginaldo Vitor Sobral, que mesmo em memória é o grande responsável e motivador de todas as minhas conquistas.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me permitir chegar até aqui guardando seus mandamentos com grande alegria. A oportunidade de ter ingressado na universidade me fez compreender minha verdadeira vocação, deixando claro que as minhas contribuições não acabam nesse trabalho de conclusão de curso.

Registro agradecimentos especiais a **minha mãe**, que mesmo após o falecimento do meu pai nunca me deixou faltar nada, me oferecendo a tranquilidade necessária para que eu pudesse desfrutar de tudo que a universidade poderia me oferecer. Às minhas irmãs **Rosangela, Rosilene e Rosiane** por todo apoio necessário para que eu chegasse até aqui. Ao meu padrinho **Luís Alexandre de Barros** que nunca me deixou faltar nada na ausência do meu pai, suprimindo essa lacuna tão importante em minha vida.

Aos professores **Fábio Mascarenhas e Raimundo Santos**, que juntos contribuíram para a minha formação como pesquisador, me estimulando a seguir na carreira acadêmica, e me ajudando nas tribulações pessoais.

Aos amigos do curso de Graduação em Gestão da Informação da Universidade Federal de Pernambuco: **Ronald Ataíde e Ana Paula**, que me acompanharam em quase todos os trabalhos acadêmicos, trocando conhecimentos e influenciando na minha formação; e aos colegas de pesquisa: **Márcio Ferreira, Anne Louise, Guilherme Santana e Tatyane Cruz**, que juntos me ajudaram a enxergar o mundo de outra forma através das descobertas acadêmicas, extrapolando a barreira profissional e penetrando no campo da amizade.

Por fim, agradeço a **todos os colegas e amigos** aqui não citados que colaboraram direta ou indiretamente para minha formação. Mesmo que a limitação de espaço dessa página tenha excluído pessoas especiais, mas, estas poderão ter sempre a certeza que do meu coração jamais serão apagadas ou esquecidas, podendo contar comigo sempre que necessitar.

*O Senhor é o meu pastor e nada me faltará*

*Salmos 23.1*

## RESUMO

Propõe uma estratégia metodológica para a geração de indicadores científicos do Estado de Pernambuco sobre os programas de pós-graduação *stricto sensu* (PPGs) a partir da utilização de dados contidos na Plataforma Lattes do CNPq e fontes documentais de avaliação em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), tais como, o Caderno de Indicadores da CAPES. A abordagem utilizada foi a quali quantitativa, utilizando técnicas de pesquisa bibliográfica, descrição de processos e análise de redes sociais sob a ótica da Cientometria, que visa medir o progresso científico utilizando-se de critérios quantitativos. Para o processo de validação metodológica foi utilizado o programa de pós-graduação *stricto sensu* em Saúde Coletiva do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães/Fiocruz-PE. Os principais resultados encontrados descrevem um conjunto de procedimentos metodológicos que permitem a geração de indicadores científicos no estado de Pernambuco a partir de dois caminhos, o primeiro corresponde a um processo automático, e o segundo refere-se a uma estratégia manual, porém, ambos podem ser importantes no processo de geração de indicadores científicos úteis às avaliações científicas realizadas internamente pelos PPGs e externamente pelos órgãos reguladores em CT&I.

**Palavras-chave:** Indicadores Científicos; Produção Científica; Programas de Pós-Graduação; Estratégia Metodológica.



## **ABSTRACT**

*It proposes a methodology for generating scientific indicators of the state of Pernambuco on the programs of post-graduate studies (PPG) from the use of data contained in the CNPq Lattes documentary sources and assessment in Science, Technology and Innovation (CT & I), such as the book Indicators CAPES. The approach used was qualitative and quantitative, using techniques of literature, description of processes and social network analysis from the perspective of Scientometrics, which aims to measure scientific progress using quantitative criteria. For the validation process methodological program was used to post-graduate studies in Public Health Research Center Aggeu Magellan / Fiocruz-PE. The main results describe a set of methodological procedures which allow the generation of scientific indicators in the state of Pernambuco from two biases, the first corresponds to an automatic process, and the second refers to a strategy manual, but both can be important in the generation of scientific indicators useful scientific assessments undertaken internally by PPG and externally by regulators in ST & I.*

**Keywords:** *Scientific Indicators; Scientific Production; Graduate Programs; Methodological Strategy.*

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

**ARS** – Análise de Redes Sociais

**C&T** – Ciência e Tecnologia

**CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**CCSL-IME/USP** - Centro de Competência em Software Livre do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo

**CMCC-UFABC** - Centro de Matemática e Cognição da Universidade Federal do ABC

**CNPq** – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

**CT&I** - Ciência, Tecnologia e Inovação

**FACEPE** – Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco

**FINEP** – Financiadora de Estudos e Projetos

**IBICT** - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

**ICT** - Informação Científica e Tecnológica

**IES** - Instituições de Ensino Superior

**ISI** - Institute for Scientific Information

**MCT**- Ministério da Ciência e Tecnologia

**PL** - Plataforma Lattes

**PPG** - Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*

**PPGCS** - Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Saúde Coletiva do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães/Fiocruz-PE

**PPGs** – Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu*

**SCIELO** - Scientific Electronic Library Online

**SECTMA/PE** - Secretária de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco

**UFPE** – Universidade Federal de Pernambuco

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> – Modelo de sociograma elaborado no software UCInet.....   | 22 |
| <b>Figura 2</b> – Procedimentos metodológicos adotados em antigos trabalhos para a geração de indicadores científicos..... | 28 |
| <b>Figura 3</b> – Procedimentos metodológicos adotados neste trabalho para a geração de indicadores científicos.....       | 29 |
| <b>Figura 4</b> – Artigos publicados em periódicos pelo PPGCS.....   | 34 |
| <b>Figura 5</b> – Livros publicados/organizados ou editados pelo PPGCS.....  | 34 |
| <b>Figura 6</b> – Capítulos de livros publicados pelo PPGCS.....   | 35 |
| <b>Figura 7</b> – Trabalhos completos publicados em anais de congressos pelo PPGCS.....                                    | 36 |
| <b>Figura 8</b> – Resumos expandidos publicados em anais de congressos pelo PPGCS.....                                     | 36 |
| <b>Figura 9</b> – Resumos publicados em anais de congressos pelo PPGCS.....  | 37 |
| <b>Figura 10</b> – Apresentações de trabalhos realizadas pelo PPGCS.....   | 38 |
| <b>Figura 11</b> – Orientações de teses de doutorado dos docentes do PPGCS.....  | 39 |
| <b>Figura 12</b> – Orientações de dissertações de mestrado dos docentes do PPGCS.....                                      | 39 |
| <b>Figura 13</b> – Orientações de monografias de aperfeiçoamento/especialização do PPGCS.....                              | 40 |
| <b>Figura 14</b> – Orientações de trabalhos de conclusão de curso de graduação dos docentes do PPGCS.....                  | 41 |
| <b>Figura 15</b> – Orientações de iniciação científica dos docentes do PPGCS.....  | 41 |
| <b>Figura 16</b> – Redes sociais científicas do PPGCS.....   | 42 |

## **LISTA DE QUADROS**

|  |    |
|--|----|
| <b>Quadro 1</b> - Indicadores e utilidades para a análise da produção científica.....        | 19 |
| <b>Quadro 2</b> - Extração via Script Lattes vs Extração via ferramentas bibliométricas..... | 30 |
| <b>Quadro 3</b> - Procedimentos metodológicos para a geração de indicadores científicos..... | 31 |

## SUMÁRIO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                    | <b>14</b> |
| 1.1      | Problema de Pesquisa .....                                 | 15        |
| 1.2      | Hipótese .....   | 16        |
| 1.3      | Justificativa.....   | 16        |
| <b>2</b> | <b>OBJETIVOS .....</b>                                     | <b>17</b> |
| 2.1      | Objetivo Geral .....                                       | 17        |
| 2.2      | Objetivos Específicos .....                                | 17        |
| <b>3</b> | <b>INDICADORES CIENTÍFICOS E A PLATAFORMA LATTES .....</b> | <b>18</b> |
| <b>4</b> | <b>REDES SOCIAIS CIENTÍFICAS .....</b>                     | <b>22</b> |
| <b>5</b> | <b>METODOLOGIA.....</b>                                    | <b>25</b> |
| 5.1      | Procedimentos Metodológicos .....                          | 26        |
| 5.2      | Construindo um Percurso Metodológico.....                  | 27        |
| 5.3      | Validação da Estratégia Metodológica .....                 | 33        |
| <b>6</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                           | <b>44</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                   | <b>46</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento econômico apresentado pelo estado de Pernambuco nos últimos anos vem despertando a necessidade de pesquisas voltadas ao mapeamento e monitoramento da produção científica, tecnológica e inovativa, tendo em vista a necessidade de produção de conhecimento e a formulação de políticas de fomento voltadas às necessidades estratégicas do estado. Neste sentido, percebe-se que a ausência de métodos, técnicas e instrumentos que permitam o mapeamento desta produção dificulta a formulação de indicadores confiáveis de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), impedindo que esse crescimento seja acompanhado e apoiado sob a ótica de uma gestão mais profissionalizada.

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

As universidades do estado de Pernambuco adotam a Plataforma Lattes (PL) como um recurso que auxilia nos processos de avaliação, acompanhamento e planejamento institucional. Ressalta-se que a base de dados do currículo Lattes tem servido como importante instrumento de análise do comportamento da produção para fins de gestão e controle das atividades científicas e tecnológicas. Atualmente, a PL permite que os organismos de CT&I possam avaliar o grau de evolução da produção científica a partir de diversos parâmetros (por universidades, programas de pós-graduação, linhas de pesquisa e etc).

Por mais que a PL se mostre como a principal base de informações sobre a produção científica nacional, percebe-se que seu uso foi durante muitos anos subestimado, tendo em vista, que sua concepção como um sistema de informação visou apenas o armazenamento de currículos, excluindo as tarefas de extração de dados e formulação de indicadores em CT&I.

Ao longo dos anos, algumas ferramentas foram criadas no intuito de explorar a PL como uma ferramenta útil à geração de indicadores, dentre estas, a que obteve maior destaque foi o Script Lattes. Esta ferramenta foi desenvolvida e vem sendo aperfeiçoada no Centro de

Matemática e Cognição da Universidade Federal do ABC (CMCC-UFABC) e no Centro de Competência em Software Livre do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (CCSL-IME/USP) por Jesús P. Mena-Chalco e Roberto M. Cesar-Jr. Sua principal funcionalidade é baixar, compilar e tratar as informações disponíveis na PL, permitindo a geração de indicadores de conjuntos específicos de pesquisadores.

Entretanto, mesmo com todo o avanço proporcionado por esta iniciativa de sucesso, percebe-se que a criação de uma metodologia para a geração de indicadores científicos necessita também de recursos humanos aptos a analisar os dados, com a capacidade de se aprofundar no contexto de uma instituição e propor a implementação de ações capazes de manter e aperfeiçoar o que é bom, e converter os aspectos negativos em positivos através do alinhamento da produção científica às necessidades da instituição e da região.

Diante dos requisitos expostos acima, este trabalho visa propor uma metodologia para a geração de indicadores científicos, utilizando o potencial de coleta e processamento de dados de ferramentas próprias a esta finalidade, objetivando no final, analisar os indicadores e gerar reflexões relevantes sobre estes.

## **1.1 Problema de Pesquisa**

Percebe-se que os Programas de Pós-Graduação (PPGs) *stricto sensu* não possuem fontes de informações confiáveis para acompanhar a produção de conhecimento gerada pelos seus pesquisadores, a partir deste problema temos os seguintes questionamentos:

- Como podemos contribuir para criar alternativas de geração de indicadores científicos confiáveis?

Muitos PPGs possuem até um planejamento baseado nas orientações avaliativas fornecidas pela CAPES, mas não conseguem monitorar a produção para saber se o planejamento está sendo aplicado corretamente, sendo assim, temos um segundo questionamento:

- Como podemos alinhar o que se almeja produzir com o que se produz de fato?

## 1.2 Hipótese

As atuais políticas públicas visando à determinação de indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) revelam-se frágeis, resultado de uma histórica ausência de políticas institucionais. Tal situação é perceptível ao acessar-se os atuais indicadores em CT&I estaduais disponibilizados no site da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco <sup>1</sup>(FACEPE), que se referem ao início da década passada, similares aos utilizados no Plano Estadual de C&T de 2001, que foram adotados pela Secretária de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco (SECTMA/PE) na implementação de uma política de C&T baseada em inovação e recursos humanos.

Nesse sentido, percebe-se que a ausência de indicadores de CT&I confiáveis atrasa o desenvolvimento do estado à medida que as políticas de fomento não são baseadas em instrumentos sólidos, e as áreas estratégicas para o crescimento do estado acabam desfavorecidas ou não identificadas pelas agências responsáveis pelo fomento à Ciência. Outra importante questão é a ausência de uma gestão baseada em indicadores nos PPGs, que muitas vezes desconhecem sua própria produção científica e conseqüentemente suas potencialidades de pesquisa.

Acreditamos que esses problemas são de origem informacional, e que o mapeamento das necessidades informacionais dos programas e a produção de indicadores científicos orientados à gestão estratégica desses programas são a solução para os problemas de queda no conceito nas avaliações trienais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e para o melhor direcionamento da produção científica em concordância com os objetivos estratégicos de Pernambuco.

## 1.3 Justificativa

Este trabalho, que consiste na experimentação de um conjunto de procedimentos metodológicos para a geração de indicadores é relevante, pois, antes, nas décadas de 1950 a 1980, o foco das avaliações em CT&I era centrado na medição dos insumos, como recursos financeiros

---

<sup>1</sup> <http://www.facepe.br/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=29>



e pessoal de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento). Hoje interessa mais a elaboração de indicadores de resultados para uma gestão eficiente. (MACIAS-CHAPULA, 1998). Percebe-se assim, que sem indicadores confiáveis para orientar a gestão de CT&I, o processo decisório torna-se prejudicado, podendo interferir no desempenho dos PPGs frente aos critérios estabelecidos pela CAPES, e ainda na distribuição do fomento necessário à pesquisa.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Elaborar estratégia metodológica para a geração de indicadores de produção científica das universidades públicas do estado de Pernambuco

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Discutir as principais bases teóricas sobre os Indicadores Científicos e Análise de Redes Sociais;
- Elaborar parâmetros para a criação de metodologia para a geração de indicadores;
- Experimentar ferramentas bibliométricas próprias à geração de indicadores científicos;
- Validar a estratégia metodológica para a geração de indicadores científicos a partir de um programa de pós-graduação *stricto sensu*;
- Apresentar uma estratégia metodológica para a geração de indicadores científicos do estado de Pernambuco testada na experimentação científica.

### 3 INDICADORES CIENTÍFICOS E A PLATAFORMA LATTES

É aceito pela academia que há uma relação mútua e intercambiável entre a Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), e ainda que, tanto nas pesquisas científicas como no desenvolvimento e melhoria de novos produtos, um dos principais insumos é a informação especializada, denominada Informação Científica e Tecnológica (ICT) que engloba, por exemplo, artigos, trabalhos de eventos, patentes, relatórios, dados estatísticos, dentre outros. Assim, a ICT representa, segundo trabalho coordenado pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT):

toda a informação que os cientistas e as organizações de P&D precisam para desenvolver suas atividades [...]; as demandadas pelas interfaces da produção científico-tecnológica com o Estado e suas instâncias decisórias, no planejamento e gestão de C&T; e finalmente, informações destinadas a ampliar a participação da cidadania e suas expressões organizadas nos processos de elaboração de políticas públicas. (GÓMEZ, CANONGIA, 2001, p.12)

Desta forma, o conceito de ICT proposto pelo IBICT engloba as informações que apoiam a gestão e o planejamento da CT&I, e que também sirvam como instrumento de disseminação e acesso a novos conhecimentos. Para avaliar esse escopo informacional, há técnicas e instrumentos genericamente contidos no conjunto de estudos cientométricos, que de acordo com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, 2002) são métodos usados para a análise do sistema de CT&I. Assim, a cientometria se ocupa com o desenvolvimento de metodologias para a construção e a análise de indicadores, com base em abordagem interdisciplinar, envolvendo a Ciência da Informação, a Economia, a Administração, entre outras áreas do conhecimento.

A cientometria abarca o estudo das ciências físicas, naturais e sociais, preocupando-se assim com a “dinâmica da ciência, como atividade social, tendo como objetos de análise a produção, a circulação e o consumo da produção científica” (SANTOS; KOBASHI, 2009, p. 159). Ressalta-se ainda que ela baseia-se em indicadores científicos construídos a partir de documentos publicados em canais especializados e envolve inúmeros parâmetros, tais como a quantidade de publicações, co-autorias, citações, co-ocorrência de palavras e outros (FAPESP, 2002).

A respeito do uso de indicadores da atividade científica como forma de visualização e mapeamento da relação entre a ciência e o desenvolvimento social, percebe-se que sua utilização pode ser fator indutor para a mobilização e amadurecimento de diversos segmentos da sociedade, tais como os setores governamentais e políticos. Haja vista a importância desse uso, ressalta-se a existência de incentivos da comunidade acadêmica e dos gestores de CT&I que, por meio dos citados instrumentos, buscam compreender melhor a dinâmica da produção científica no intuito de subsidiar e avaliar o planejamento e resultados das políticas voltadas a esse ambiente.

De acordo com Santos e Kobashi (2005) há um conjunto expressivo de indicadores empregados na análise da produção científica que podem ser divididos em indicadores de produção científica, de citação e de ligação, conforme Quadro 1.

**Quadro 1** – Indicadores e utilidades para a análise da produção científica

| <b>Indicadores</b>            | <b>Utilidades</b>  |
|-------------------------------|--|
| <b>De Produção Científica</b> | Construídos pela contagem do número de publicações por tipo de documento (livros, artigos, publicações científicas, relatórios etc.), por instituição, área de conhecimento, país, dentre outros;  |
| <b>De Citação</b>             | Estabelecidos pela contagem do número de citações recebidas por uma publicação de artigo de periódico. É o meio mais reconhecido de atribuir crédito ao autor;   |
| <b>De Ligação</b>             | Criados pelas co-ocorrências de autoria, citações e palavras, sendo aplicados na elaboração de mapas de estruturas de conhecimento e de redes de relacionamento entre pesquisadores, instituições e países. Emprega técnicas de análise estatística de agrupamentos. |

Fonte: Adaptado de Santos e Kobashi (2005)

Embora esses indicadores sejam aproximações da realidade ou uma expressão incompleta sobre o estado da arte nas ciências e na tecnologia em nações, eles não representam uma “verdade” absoluta sobre a área e por isso sua abordagem deve ser comparativa e deve-se evitar excesso de confiança neles (ASTON, KLAVANS, 1997; SPINAK, 1996 e 1998; TRZESNIAK, 1998; OKUBO, 1997).

Cada tipologia de indicador científico deve ser formulado, visando atender a objetivos específicos, onde, num processo de reflexão, devem ser estabelecidos parâmetros capazes de indicar ao sistema de informação, quais dados serão extraídos, como estes devem ser processados, e qual o formato de sua visualização.

Para fins de gerenciamento do setor de CT&I, gestores objetivam elaborar indicadores a partir de dados contidos em bases de dados bibliográficas. Estas últimas, são concebidas para o armazenamento e a recuperação da informação, e não para a produção de indicadores. Nota-se que cada base utiliza critérios próprios de abrangência, seleção de conteúdos, estruturação de dados, níveis de organização e de padronização de registros. Sendo assim, estudos de produção científica requerem, em função dessas particularidades, a reorganização dos dados antes de serem submetidos a operações analíticas (OKUBO, 1997; TRZESNIAK, 1998; MACIAS-CHAPULA, 1998).

Atualmente, existem vários sistemas internacionais capazes de organizar a informação científica e oferecer métricas que são aceitas em âmbito global como um fator de determinação da qualidade da produção científica dos países. Dentre estes sistemas, destacam-se a Web of Science do Institute for Scientific Information (ISI) e o Scopus da Elsevier. Uma das grandes críticas que a comunidade acadêmica faz ao uso destas bases é que muito pouco da produção científica nacional está inserida nelas, e por isso, aferir a qualidade da produção científica brasileira baseando-se apenas nestes critérios é um equívoco.

Diante da situação apresentada, já em 2004, Mugnaini, Jannuzzi e Quoniam defendiam ser importante a investigação da produção da C&T brasileira em outras bases bibliográficas e citam incipientes esforços do Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e a PL do CNPq. Esta última concentra grande parte das atividades voltadas a CT&I produzidas no país, sendo assim, a base de dados mais completa e confiável para este fim, principalmente no tocante à produção científica dos PPGs *Stricto Sensu*, afinal, por mais que as informações sejam inseridas pelos próprios pesquisadores, o processo de validação dos órgãos reguladores de CT&I é constante.

No Brasil há forte intervenção governamental na gestão da C&T, assim, as políticas de órgãos públicos como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a CAPES, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), ou o próprio Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), demandam informações consistentes e confiáveis que subsidiem as tomadas de decisões, para tanto sistemas nacionais de informação são necessários. Sobre isto, percebemos que a PL vai além de um simples sistema de informação, esta representa a

experiência do CNPq no que se refere à integração de seus sistemas de informações gerenciais, instrumento fundamental não só para as atividades de fomento operadas pela Agência, mas também, para tratamento e difusão das informações necessárias à formulação e à gestão de políticas C&T.

Para as Instituições de Ensino Superior (IES), em especial as que mantêm programas de pós-graduação (PPG) *Stricto Sensu*, como é o caso da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), a atividade de construção de indicadores científicos destaca-se como um recurso que possibilita o aperfeiçoamento dos processos de avaliação, acompanhamento e planejamento institucional. Desta forma, os gestores das IES podem e devem utilizar estes indicadores com o propósito de averiguar aspectos quantitativos da produção, buscando o alinhamento com a instância reguladora de sua atividade fim, sendo a CAPES no caso dos PPGs *Stricto Sensu*, que publica os critérios avaliativos e realiza julgamentos trienais destes programas.

Estes indicadores de produção científica podem ser gerados através de dados disponíveis publicamente na base de dados de currículos Lattes dos pesquisadores. O processo de coleta, processamento, organização e apresentação dos dados contidos na PL pode ser útil à geração de indicadores científicos capazes de fundamentar a formulação de políticas e tomadas de decisões nas IES. Estas informações baseadas em dados precisos e consistentes servem para apontar com proximidade a situação real da produção científica da instituição a partir de um olhar estratégico.

Kondo (1998) ao discutir a função dos indicadores estratégicos em CT&I, aponta que eles são importantes, pois permitem: estabelecimento de políticas de C&T; prestação de assessoria a ministros e a outros altos funcionários; prestação de contas aos contribuintes que financiam atividades de C&T; análise do sistema nacional de inovações. Sendo assim, fica perceptível que a geração destes indicadores são de extrema importância para a gestão pública, afinal, historicamente as políticas de CT&I no Brasil são geridas pelo governo.

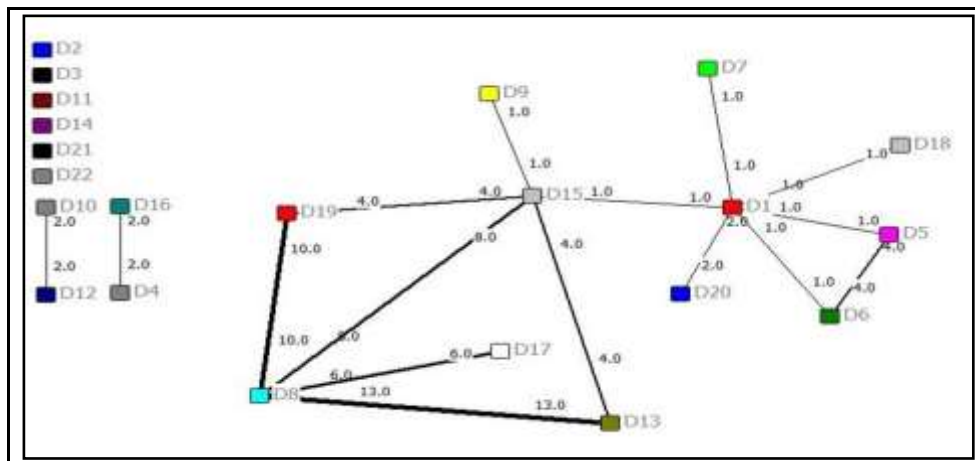
Neste sentido, o desenvolvimento de metodologias consistentes para a construção dos indicadores científicos é altamente importante, pois contribuem para uma demonstração quantitativa das tendências e variáveis das IES, e fornecem subsídios para a interpretação dos modos pelos quais as produções científicas são criadas, comunicadas e acessadas.

#### 4 REDES SOCIAIS CIENTÍFICAS

O setor acadêmico, bem como outros segmentos da sociedade, necessita de práticas colaborativas em suas atividades voltadas ao progresso científico. Isso é percebido nas relações endógenas e exógenas de grupos de pesquisa e na prática de co-autoria, ou seja, nas produções com mais de um autor, expressando vínculos entre pesquisadores, configurando assim redes sociais de colaboração científica.

Segundo Braga, Gomes e Ruediger (2008, p.2) “Uma rede social é um grupo de pessoas, de organizações ou de outros relacionamentos, conectados por um conjunto de relações sociais, como as amizades, o trabalho em conjunto ou a simples troca de informações”. Essa definição expressa o elemento essencial de uma rede social, as conexões, que se formam através das relações sociais, unindo os indivíduos e configurando um cenário de interatividade.

São várias as tipologias de redes sociais existentes (acadêmica, profissional, afetiva etc.). A representação gráfica destas é atribuída a Jacob Moreno<sup>2</sup> (1934), por meio da proposição de um modelo denominado “sociograma” como uma forma de representação das propriedades formais das configurações sociais; essas poderiam ser representadas em diagramas nos quais os indivíduos eram representados por “pontos” e suas relações sociais por “linhas” (BRAGA; GOMES; RUEDIGER, 2008).



**Figura 1** - Modelo de Sociograma elaborado no software UCInet

<sup>2</sup> É atribuído a Jacob Levy Moreno (1934) a criação da “Socionomia”, que significa o estudo das leis que regem o comportamento social e grupal.

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

Sobre a formulação de redes sociais científicas, Maia e Caregnato (2008) destacam que o trabalho compartilhado economiza tempo e recursos financeiros e materiais, por isso a formação de redes sociais é estimulada pelas agências financiadoras de pesquisas. Estudar e estimular essas redes é tão importante quanto formá-las, afinal, é interessante que pesquisadores de temáticas correlatas interajam a fim de revisar e aperfeiçoar os conhecimentos já gerados naquele tema, através do trabalho em equipe e do desenvolvimento de pesquisas em colaboração, por isso os indicadores de redes sociais científicas se tornam tão importantes para a gestão científica, tecnológica e inovativa.

As redes sociais são expressões da pluralidade vivenciada no cotidiano acadêmico. Entretanto, vale ressaltar que essas redes de pesquisadores não existem por acaso, vários fatores podem determinar a seleção dos indivíduos que vão integrar estas relações, dos quais podem ser destacados: compatibilidade de linha de pesquisa, participação em mesmo grupo de pesquisa, localidade, atuação profissional na mesma instituição, ou até fatores pessoais, como amizade.

Existem também as relações interorganizacionais, nas quais diferentes organizações irão se conectar em rede visando alcançar algum benefício. No setor acadêmico estas parcerias ocorrem principalmente na busca por novos conhecimentos através de conexões na pesquisa, almejando economia de tempo e resultados mais satisfatórios, sem perder a qualidade. Para Scott (1995, *apud* GUIMARÃES et al., 2009, p.3) a similaridade entre as organizações também é fator determinante numa relação interorganizacional, sendo determinada pelos seguintes fatores: proximidade geográfica, compartilhamento de crenças e atitudes, grau de interação, ligações afetivas entre indivíduos das organizações, natureza e *status* da organização.

Na formulação de redes sociais há diferentes níveis de colaboração (indivíduos, grupos, departamentos, instituições e setores, nas mais diferentes combinações dessas unidades, dentro de uma mesma nação ou envolvendo nações diferentes), em geral os prefixos “inter” e “intra” são utilizados para diferenciar estas categorias (BALANCIERI et al., 2005).

Exemplificando esta situação, pode-se imaginar um departamento de uma universidade com três grupos de pesquisa, considerando o nível da colaboração grupal, onde os indivíduos

estabelecem conexões com membros do mesmo grupo de pesquisa, chama-se esta relação de intraorganizacional, onde membros do mesmo grupo se relacionam entre si. No caso de estabelecerem ligação com membros do mesmo departamento, porém de algum dos outros dois grupos de pesquisa, esta relação é interorganizacional, pois os agentes da relação são externos ao seu grupo de pesquisa, que é o parâmetro de uma relação grupal.

A identificação das redes sociais no âmbito acadêmico pode ser realizada por meio de técnicas como a análise de citações, do inglês *citation checking*, que toma por base as referências dos textos científicos, buscando identificar relações existentes entre estes, configurando assim, uma ligação, um elo entre diferentes autores por via do ato de citar. Outro método, ainda mais relevante no contexto da Análise de Redes Sociais (ARS) são os registros das produções acadêmicas, similares aos disponibilizados pela Plataforma Lattes do CNPq ([www.lattes.cnpq.br](http://www.lattes.cnpq.br)), no qual, por meio de *softwares* específicos, podem ser extraídos e compilados dados da produção científica de um conjunto de pesquisadores e respectivas relações de trabalhos conjuntos entre esses.

Há termos bastante utilizados na ARS para definir a função ou a ação de cada elemento neste sistema. Comumente as pessoas são chamadas de atores e as conexões existentes entre elas de ligações (BALANCIERI et al., 2005). As redes são “um grupo de indivíduos que, de forma agrupada ou individual, se relacionam uns com os outros, com um fim específico, caracterizando-se pela existência de fluxos de informação”. (ALEJANDRO; NORMAN, 2005, p.7)

A aplicação da ARS vem se mostrando bastante útil no que tange à identificação de padrões não detectáveis numa análise simples, entretanto a combinação da ARS com outros métodos e técnicas é essencial para resultados mais satisfatórios. Isto pode ser constatado na literatura, principalmente em trabalhos de ordem empírica com aplicação da ARS. Silva et al. (2006) destacam que a ARS permitiu uma análise mais aprofundada da colaboração entre os professores, destacando fatos que não seriam detectáveis com o uso de métodos estatísticos tradicionais. Desta forma, defende-se que a ARS engloba um conjunto de métodos e técnicas com potencial de contribuição para estudos bibliométricos, especialmente aqueles direcionados a análise da produção científica e redes de colaboração científica.



## 5 METODOLOGIA

Conforme explicitado anteriormente, este trabalho apresenta estratégias metodológicas orientadas à construção de indicadores científicos gerados a partir de dados extraídos da Plataforma Lattes. Tais estratégias são originárias de projetos de pesquisa desenvolvidos no Departamento de Ciência da Informação da UFPE pelo Grupo de Pesquisa SCIENTIA. A aplicação destas estratégias metodológicas podem ser úteis para: processos de tomadas de decisão, mapeamento institucional, planejamento de políticas públicas, monitoramento do status de produção científica, etc.

O desenvolvimento de tal atividade parte da delimitação de um contexto a ser analisado, definindo um recorte pelo qual se deseja extrair os indicadores utilizando a PL. Como recorte, podem ser utilizadas instituições, tais como: universidades, faculdades, centros de pesquisa, programas de pós-graduação. A condição mínima é que o conjunto de indivíduos dos quais se deseja conhecer a produção científica estejam cadastrados no currículo Lattes, mantendo seus dados regularmente atualizados.

Desta forma, optou-se por trabalhar o programa de pós-graduação *stricto sensu* em Saúde Pública do Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães/Fiocruz-PE que chamamos nesta monografia de PPGCS. Tal escolha seguiu um princípio unicamente ilustrativo, apenas tentando expor as aplicações e utilidades de uma metodologia, desta forma o recorte inicial estabelecido foi o conjunto de pesquisadores pertencentes à este PPG, considerando, suas publicações no período de 2004 a 2009. Justifica-se a escolha do período pelo fato de nos Cadernos de Indicadores da CAPES constar o período de cada pesquisador no PPG estudado durante este período, este dado é extremamente relevante, pois, permitirá identificar a produção destes pesquisadores no período, em que de fato, estes permanecerem no programa.

Vale ressaltar ainda, que as informações que a estratégia metodológica permitiu gerar, contemplam os seguintes indicadores: (1) produção de artigos completos publicados em periódicos científicos; (2) trabalhos completos publicados em anais de eventos; (3) resumos expandidos publicados em anais de eventos; (4) resumos publicados em anais de eventos; (5) apresentações de trabalhos; (6) capítulos de livros publicados; (7) livros publicados e

organizados; (8) orientações de trabalhos de conclusão de curso (graduação); (9) orientações de trabalhos de conclusão de curso (pós-graduação); (10) orientações de dissertações e teses; (11) orientações de iniciação científica e redes de colaboração científica. Para cada um desses itens serão apontados o percurso metodológico e sugestões de aplicações do modelo.

A pesquisa foi desenvolvida a partir de uma abordagem *qualiquantitativa*, dispondo assim, de instrumentos de contagem de dados e ferramentas de análise que buscaram construir uma metodologia para a geração de indicadores segundo critérios de entendimento da problemática causada pela ausência de indicadores confiáveis e customizados para o meio científico em Pernambuco, e também, trabalhando os dados quantitativamente para a apresentação e validação do potencial da metodologia

Para o desenvolvimento da pesquisa foram adotadas diversas técnicas, tais como: análise de redes sociais, descrição de processos a partir de fluxogramas e contagem e análise de dados. Todas estas técnicas foram aplicadas à luz da Cientometria, visando contribuir para a construção de conhecimento técnico aplicado voltado ao campo de estudos métricos da informação em CT&I.

A presença da ARS na pesquisa foi necessária devido à sua forte ligação com os modelos estatísticos e conseqüentemente com os estudos métricos da informação. Essa técnica aplicada na disciplina de Cientometria permite a compreensão mais profunda da dinâmica da ciência, abrangendo o aspecto quantitativo da produção e de organização social dos pesquisadores na prática científica.

Fazito (2002) destaca que mesmo a ARS sendo uma tradição recente na pesquisa em Ciências Sociais, com pouco mais que 30 anos de vida, seu desenvolvimento é acelerado e se consolida à luz de conceitos resultantes da análise relacional, sendo fruto, do grande impulso que vem sendo dado aos modelos estatísticos.

## **5.1 Procedimentos Metodológicos**

Para a identificação da produção científica e das relações existentes entre os pesquisadores adotou-se o software Script Lattes. Este é capaz de baixar e compilar os currículos

de um conjunto de pesquisadores com currículo cadastrado na PL do CNPq, agrupando dados da produção científica, identificando o quantitativo geral e por tipologia documental da produção tecnocientífica do conjunto analisado.

No intuito de padronizar a visualização dos sociogramas gerados e extrair indicadores de redes sociais foram adotados os softwares UCInet e NetDraw. O Dataview foi importante para a confecção das matrizes contendo as relações de colaboração científica dos pesquisadores e o Microsoft Excel foi a ferramenta responsável para a geração dos gráficos quantitativos sobre a produção científica do grupo de pesquisadores estudados.

Abaixo, estão descritos objetivos técnicos deste projeto que tiveram que ser alcançados para a geração de indicadores científicos:

- Coleta dos currículos Lattes dos Pesquisadores do Programa de Pós-Graduação estudado;
- Processamento destes dados utilizando ferramentas bibliométricas e estatísticas de contagem de dados (Script Lattes, Dataview e Microsoft Excel);
- Representação das redes sociais através de ferramentas de ARS, tais como, o UCInet e o NetDraw;
- Apresentação dos principais indicadores quantitativos de produção científica do programa analisado;
- Apresentação da metodologia utilizada a partir de ferramentas de fluxograma.
- Análise dos indicadores gerados a partir da possibilidade de replicação em outros PPGs.

## **5.2 Construindo um percurso metodológico**

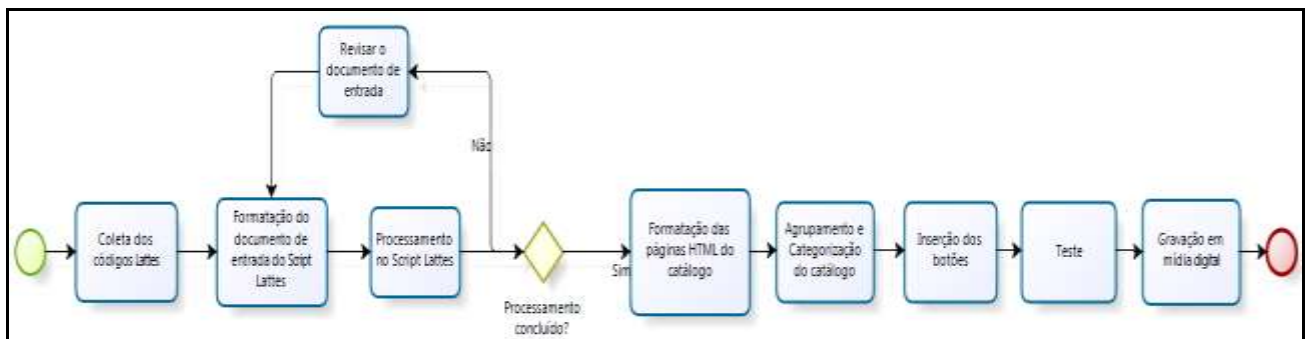
Ao longo do processo de construção de uma proposta metodológica para a geração de indicadores científicos em Pernambuco foi possível avaliar a eficácia das técnicas utilizadas e propor melhorias ao processo, de modo que, as informações pudessem ser processadas e apresentadas de forma mais eficiente.

Como o principal objetivo do trabalho era desenvolver um conjunto de procedimentos metodológicos para a geração de indicadores científicos, o resultado mais relevante foi a criação de um fluxo metodológico capaz de proporcionar a qualquer instituição em CT&I de Pernambuco, e do Brasil, a possibilidade de gerar tais indicadores a partir de critérios de confiabilidade e completude. O principal pré-requisito para que a metodologia seja executada é que os pesquisadores possuam seus currículos cadastrados e atualizados na PL do CNPq.

Visando representar a estratégia metodológica desenvolvida nesta pesquisa, utilizamos um tradicional recurso destinado a este fim denominado fluxograma. Vale lembrar que este projeto vem sendo desenvolvido ao longo de aproximadamente três anos, e durante este período várias formas de obtenção de indicadores foram testadas.

A figura 1 apresenta a estratégia utilizada em antigos trabalhos para gerar os indicadores e a Figura 2 aponta a estratégia atual. A principal diferença no incremento que foi feito no processo, contemplou a criação de uma coleta manual de dados, que permitiu, a extração manual de campos não contemplados pelo Script Lattes, aumentando a gama de indicadores gerados.

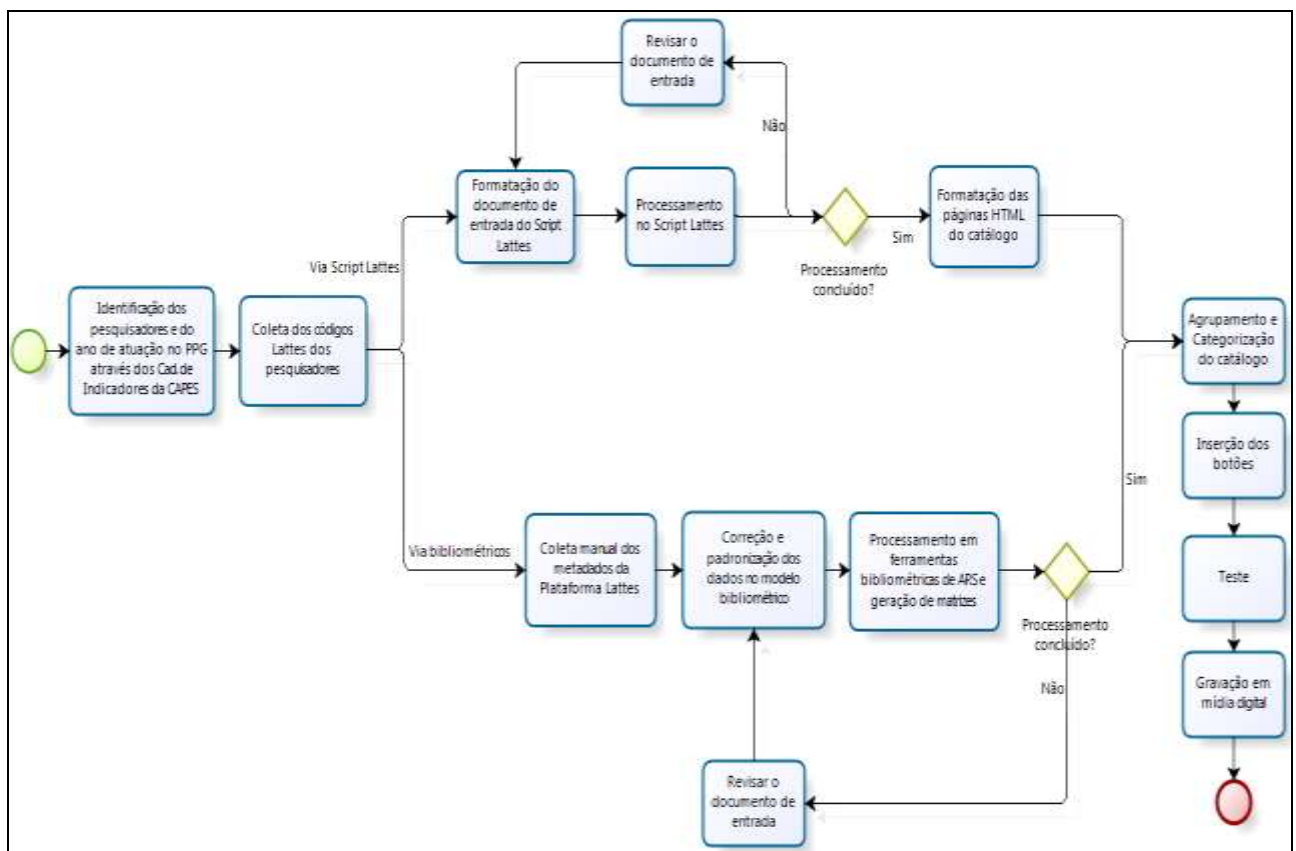
Por mais que os métodos automatizados de geração de indicadores sejam os preferidos, por adicionar maior facilidade e velocidade ao processo, entretanto, a forma tradicional de coleta de dados ainda não deve ser desprezada totalmente, pois esta permite que alguns campos personalizados sejam extraídos, onde, por exemplo, dados de palavras-chave das publicações de artigos, grupos de pesquisa e linhas de pesquisa, apenas podem ser coletadas do currículo Lattes com o trabalho manual.



**Figura 2** – Procedimentos metodológicos utilizados em antigos trabalhos para a geração de indicadores científicos

**Fonte:** dados da pesquisa, 2013

A figura 1 apresenta etapas para a geração de indicadores baseando-se apenas no Script Lattes e em ferramentas de edição de HTML. Neste processo, a definição do recorte dos pesquisadores era realizada apenas considerando o programa de pós-graduação ao qual estes estavam vinculados, e não era capaz de definir o período em que estes fizeram parte do quadro oficial do PPG, o que influenciava no resultado final, gerando uma grande massa de dados, porém, contemplando publicações de períodos, onde, o pesquisador não mais integrava o quadro do PPG.



**Figura 3** – Procedimentos metodológicos adotados neste trabalho para a geração de indicadores científicos

**Fonte:** dados da pesquisa, 2013

Neste segundo processo, revisado e atualizado, pode-se perceber a utilização dos cadernos de indicadores da CAPES na fase inicial. A utilização deste importante documento serviu para identificar parâmetros de temporalidade do pesquisador no PPG, isto, favoreceu a

realização de um recorte específico que contemplasse apenas as publicações dos pesquisadores nos anos em que estes integraram o corpo docente do programa.

Outro relevante aspecto contemplado por esta estratégia metodológica foi a utilização dois caminhos de extração de dados, o primeiro, baseado na ferramenta Script Lattes, onde a única etapa manual é a coleta do código Lattes dos pesquisadores, e a segunda, que foi baseada em ferramentas bibliométricas (Dataview e UCInet), onde, toda a coleta dos dados da PL era realizada de forma manual, visando estruturar os campos num documento bibliométrico que pudesse ser processado segundo o formato do Dataview.

Vale ressaltar, que independente do viés adotado, o produto final da metodologia é um catálogo eletrônico de indicadores, contendo dados das publicações selecionadas. Este catálogo pode ser apresentado em uma mídia digital, ou, em um website, e sua função é apresentar o desempenho de instituições científicas para fins de análise e criação de políticas científicas, e também, divulgar a publicação científica de uma instituição ou programa de pós-graduação para a sociedade.

O quadro a seguir apresenta as principais diferenças no modelo de extração de dados via Script Lattes e via ferramentas bibliométricas:

**Quadro 2** – Extração via Script Lattes vs Extração via ferramentas bibliométricas

| <b>Extração de dados</b>   |   |
|--|---|
| <b>Via Script Lattes</b>   | <b>Via ferramentas Bibliométricas</b>   |
| Processo altamente automatizado  | Processo altamente manual   |
| Resultados rápidos   | Resultados mais demorados   |
| Obtenção de indicadores pré-configurados sobre orientações, produção científica, tecnológica e atividades em C&T | Obtenção de indicadores personalizados que podem considerar linhas de pesquisa, palavras-chave, setores de atuação e etc. |

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

Visando formalizar os procedimentos adotados na metodologia, o quadro 3 detalha as etapas descritas no fluxograma, descrevendo cada procedimento adotado que poderá ser

aperfeiçoado em trabalhos futuros e utilizados por instituições em CT&I para a geração de indicadores científicos já neste momento.

**Quadro 3** – Procedimentos metodológicos para a geração de indicadores científicos

| <b>Procedimentos metodológicos para a geração de indicadores científicos</b> |  |   |
|--|--|---|
| <b>Ordem</b>   | <b>Fase</b>  | <b>Descrição</b>  |
| 1  | Identificação dos pesquisadores e do ano de atuação no PPG através dos cadernos de indicadores da CAPES (etapa comum aos processos via Script Lattes e via ferramentas bibliométricas) | Nesta etapa utiliza-se os cadernos de indicadores da CAPES no intuito de identificar o período que os pesquisadores integraram o corpo docente do programa. Ainda é possível, nesta etapa, verificar qual a função do pesquisador no PPG. Ex: colaborador, permanente ou visitante.   |
| 2  | Coleta dos códigos Lattes dos pesquisadores (etapa comum aos processos via Script Lattes e via ferramentas bibliométricas)   | Neste momento realiza-se uma busca textual no site da PL visando acessar o currículo do pesquisador e extrair o código identificador deste currículo, denominado, código Lattes.  |
| 3  | Formatação do documento de entrada do Script Lattes (etapa via Script Lattes)  | A formatação do documento é realizada a partir de dois aspectos. O primeiro contém o nome dos pesquisadores, seus respectivos códigos Lattes e o ano de atuação de cada um no PPG. O segundo documento descreve quais indicadores necessitam ser gerados, ex: orientações, artigos publicados, trabalhos de eventos publicados e etc. |
| 3  | Coleta Manual dos metadados na   | Coleta manual dos metadados das publicações   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | Plataforma Lattes<br>(etapa via ferramentas bibliométricas)  | presentes nos currículo Lattes.   |
| 4 | Processamento no Script Lattes<br>(etapa via Script Lattes)  | Visa processar os arquivos através da ferramenta Script Lattes a partir de um sistema operacional Linux.  |
| 4 | Correção e padronização dos dados no modelo bibliométrico<br>(etapa via ferramentas bibliométricas)  | Correção e padronização dos dados coletados no modelo bibliométrico a partir da estrutura de documentos bibliométricos com campos pré-configurados segundo à demanda de indicadores que se deseja obter.                            |
| 5 | Formatação das Páginas em HTML do catálogo<br>(etapa comum aos processos via Script Lattes e via ferramentas bibliométricas)                               | Propõe a utilização de ferramentas de edição de HTML, a fim de montar uma interface gráfica capaz de apresentar os indicadores em padrões estéticos adequados.  |
| 5 | Processamento em ferramentas bibliométricas de ARS e geração de métricas<br>(etapa comum aos processos via Script Lattes e via ferramentas bibliométricas) | Cruzamento dos dados em ferramentas bibliométricas e geração de gráficos quantitativos sobre a produção científica.   |
| 6 | Agrupamento e categorização do catálogo<br>(etapa comum aos processos via Script Lattes e via ferramentas bibliométricas)                                  | Nesta fase, se existirem vários PPGs se faz necessário categorizar estes programas, dividindo-os por instituição e/ou área do conhecimento e/ou ordem alfabética. Estes procedimentos facilitam o acesso do usuário às informações. |
| 7 | Inserção dos botões<br>(etapa comum aos processos via Script Lattes e via ferramentas bibliométricas)  | Fase de caráter técnico, onde são inseridos botões no catálogo visando dar acesso às informações registradas no catálogo.   |



|   |   |  |
|---|---|--|
|   | bibliométricas)   |  |
| 8 | Teste<br>(etapa comum aos processos via Script Lattes e via ferramentas bibliométricas) | Esta fase é crucial. É nela onde o catálogo é testado visando analisar se as informações foram inseridas corretamente e se todos os botões estão funcionando. Em caso de erros, o usuário ficará impossibilitado de acessar os indicadores, ou então, acessará indicadores errados o que comprometerá a credibilidade do sistema.  |
| 9 | Gravação em Mídia Digital   | A gravação em mídia digital favorece a disseminação do catálogo em meio à comunidade científica, é neste momento que o catálogo se materializa para que seus possíveis usuários tenham acesso às informações do seu interesse. É interessante ressaltar, que a fase de gravação em mídia digital pode ser complementada com a verificação do registro dos dados na mídia, a fim de corrigir possíveis erros no processo de gravação. |

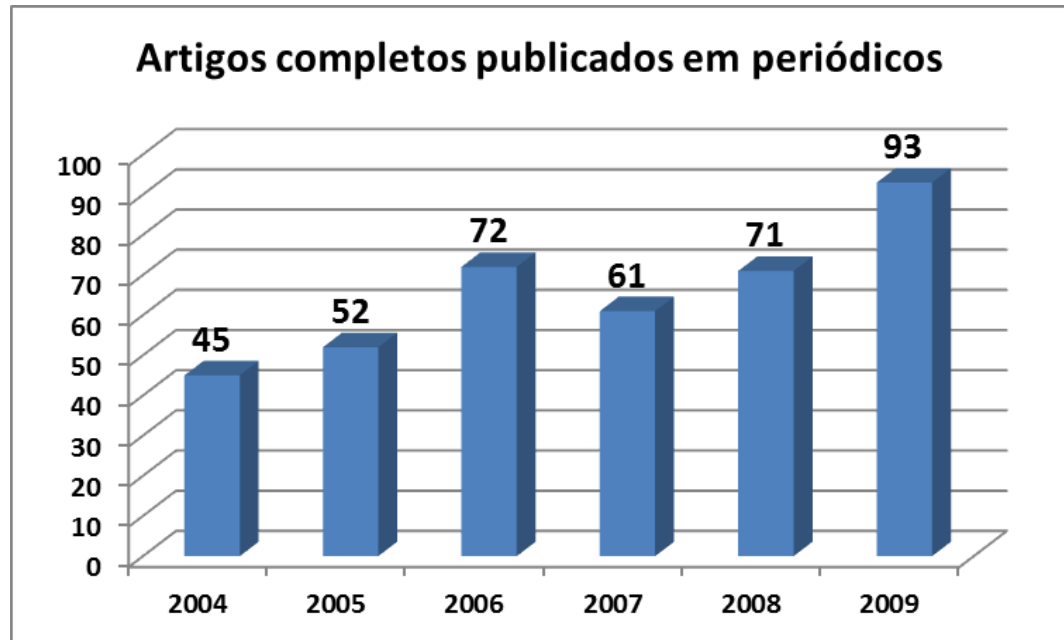
Fonte: dados da pesquisa, 2013.

### 5.3 Validação da estratégia metodológica

Para o processo de validação da estratégia metodológica, aplicou-se o processo em questão no programa de pós-graduação *stricto sensu* em Saúde Coletiva do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães/Fiocruz-PE. A partir deste recorte foi possível verificar se os procedimentos metodológicos adotados, de fato, permitiram o alcance dos resultados esperados.

Da figura 4 até a figura 10 estão distribuídos os indicadores referentes à produção bibliográfica. Esses indicadores são importantes pois refletem a variação entre as publicações de um PPG ao longo dos anos, indicando aumento ou queda na produção. Outro conhecimento que pode ser extraído deste tipo de indicador é o que se refere à mudança de direcionamento das publicações. Sabe-se que algumas instituições devido à mudanças nas regras

de avaliação implementadas pelos órgãos reguladores em CT&I deixam de priorizar algumas tipologias de publicação científica em detrimento de outras.

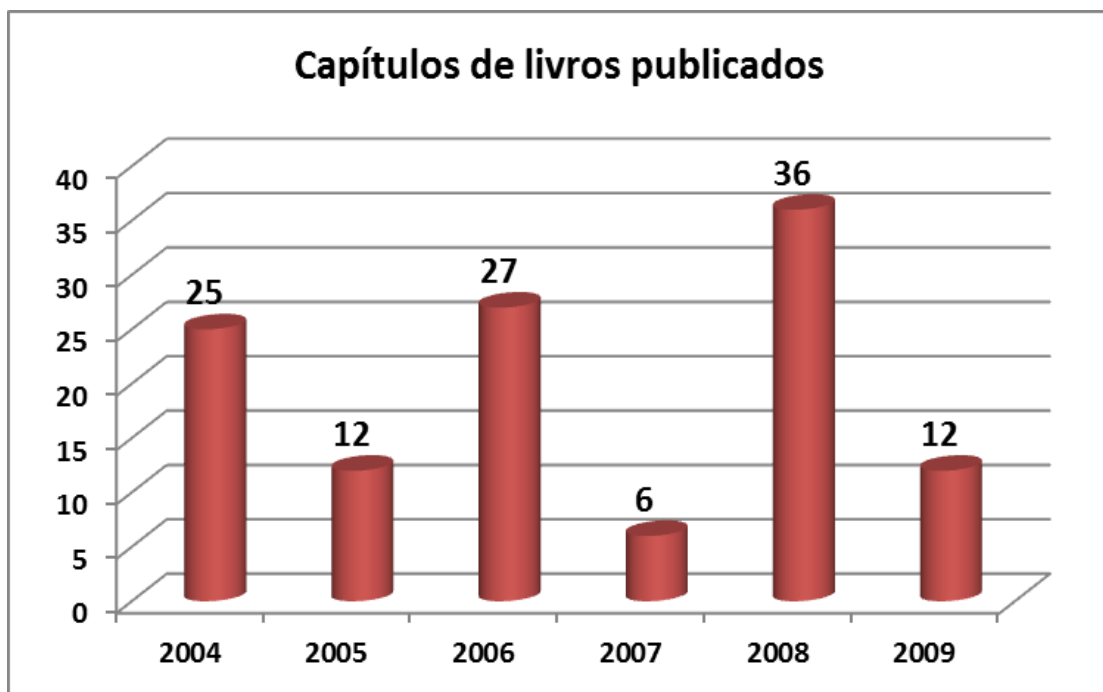


**Figura 4** – Artigos Publicados em Periódicos pelo PPGCS  
Fonte: dados da pesquisa, 2013.

No PPGCS destaca-se a publicação de artigos em periódicos científicos. Percebe-se que essa tipologia documental vem sendo mais utilizada por pesquisadores do que trabalhos em anais de congressos. Por mais que a comunicação científica em anais de congressos seja mais rápida e acessível ao pesquisador, porém, a CAPES costuma priorizar a publicação de artigos em periódicos em suas avaliações como um critério de qualidade e direcionamento adequado da produção. Vale ressaltar que existe ainda um índice específico para medir a qualidade desses periódicos denominado Estrato Qualis, que é gerido pela CAPES.



**Figura 5** – Livros Publicados/Organizados ou Editados pelo PPGCS  
 Fonte: dados da pesquisa, 2013.

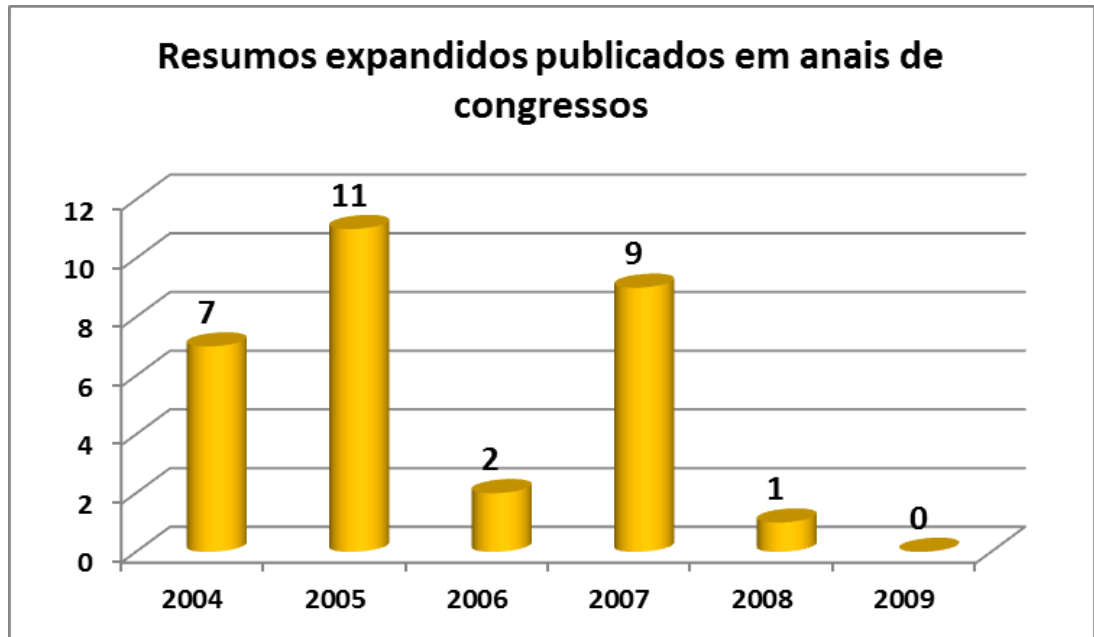


**Figura 6** – Capítulos de Livros Publicados pelo PPGCS  
 Fonte: dados da pesquisa, 2013.

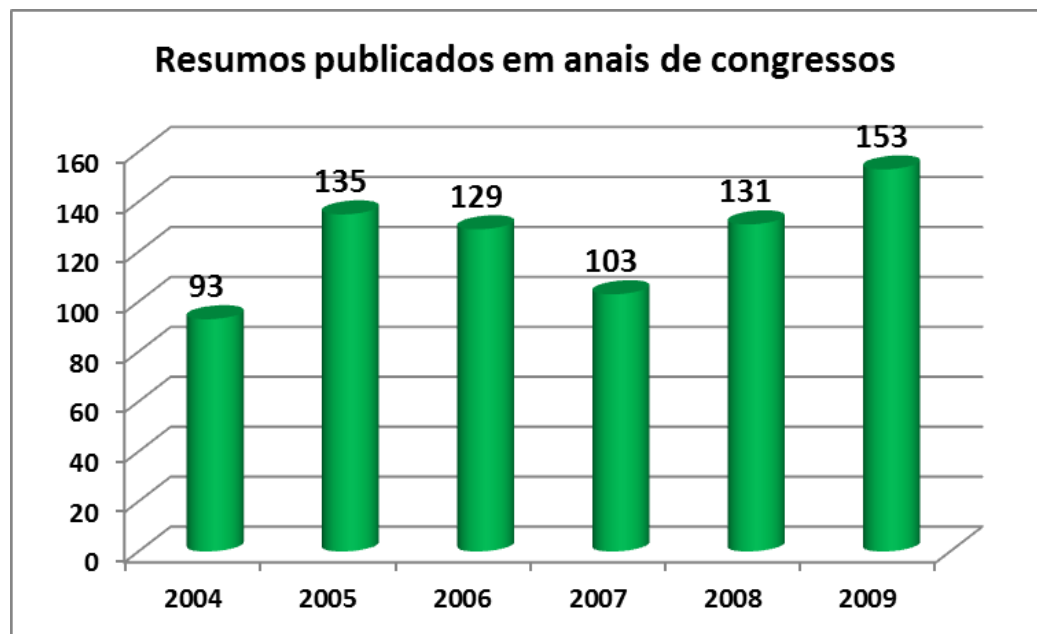
A metodologia permite indicar o quantitativo de livros e capítulos de livros publicados, estes dados podem ser interessantes para que o PPG se antecipe a possíveis resultados negativos nas avaliações trienais da CAPES. Esses dados podem ser obtidos anualmente pelo programa como forma de acompanhar periodicamente o que vem sendo produzido.



**Figura 7** – Trabalhos Completos Publicados em Anais de Congressos pelo PPGCS  
Fonte: dados da pesquisa, 2013.

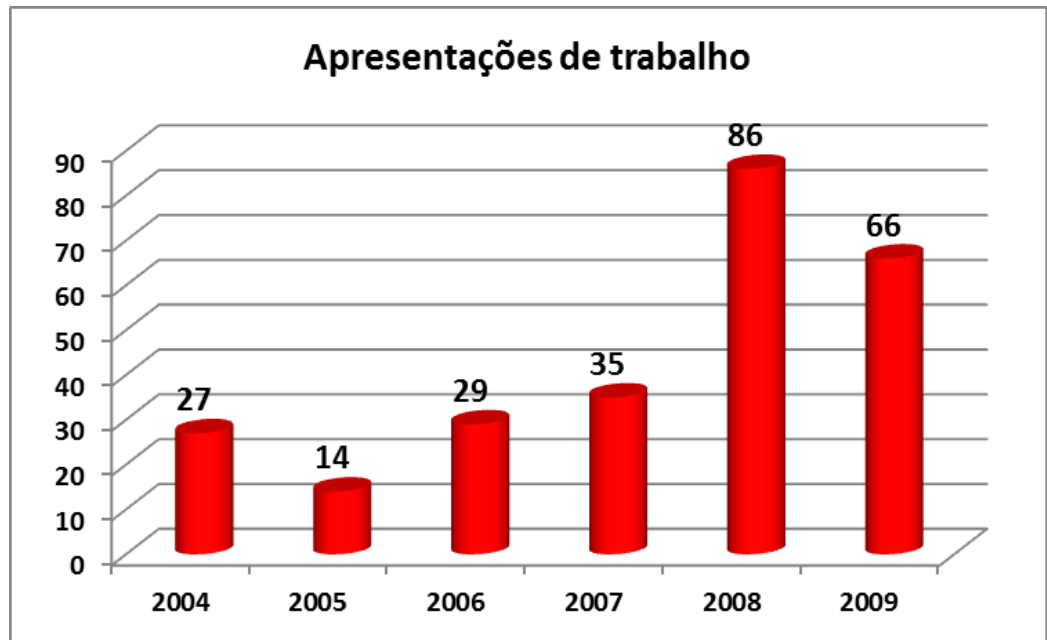


**Figura 8** – Resumos Expandidos Publicados em Anais de Congressos pelo PPGCS  
Fonte: dados da pesquisa, 2013.



**Figura 9** – Resumos Publicados em Anais de Congressos pelo PPGCS  
Fonte: dados da pesquisa, 2013.

Os indicadores de trabalhos publicados em evento são úteis, principalmente, para a determinação de redirecionamento das publicações. Com as constantes mudanças implementadas pelos órgãos reguladores, é comum que algumas tipologias sejam priorizadas em detrimento de outras, e os PPGs precisam estar atentos a estes detalhes para se adaptar rapidamente ao novo contexto.

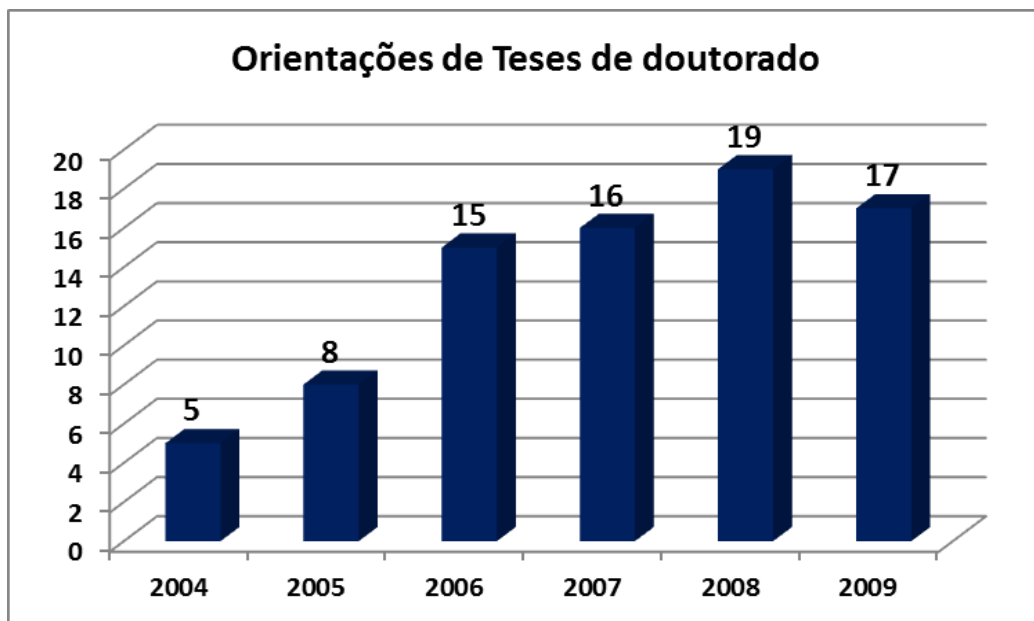


**Figura 10** – Apresentações de Trabalhos realizadas pelo PPGCS  
Fonte: dados da pesquisa, 2013.

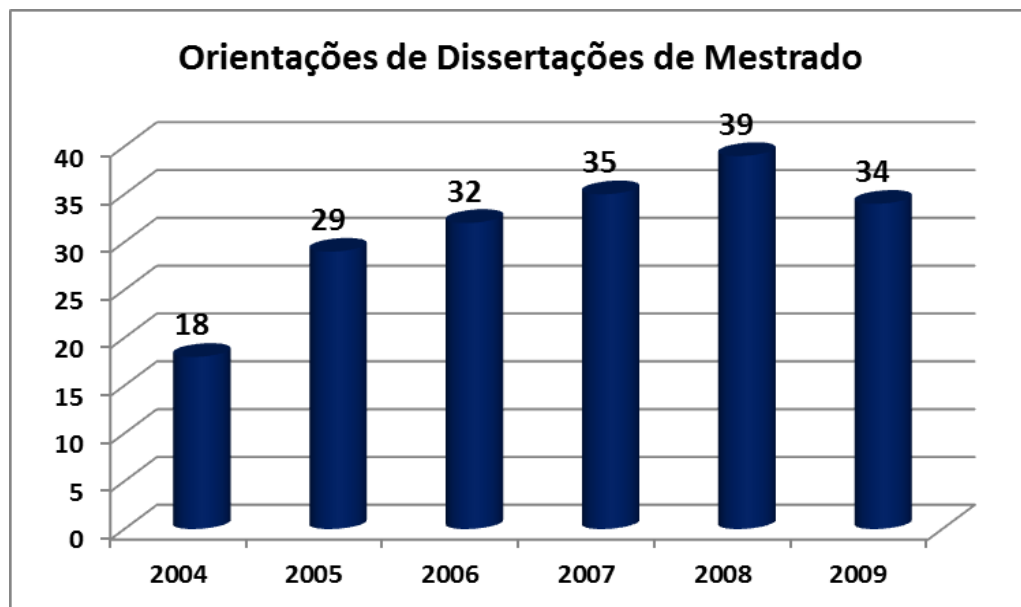
Dentro do processo de comunicação científica a apresentação de um trabalho representa o diálogo entre o pesquisador, a sociedade e a comunidade acadêmica, tendo em vista que é nesta etapa que um conjunto de interessados podem ter acesso ao conteúdo da publicação, gerando novas discussões e repercussão para a pesquisa.

Da figura 11 até a 15 são apresentados os dados sobre as orientações realizadas pelos pesquisadores vinculados ao PPGCS no período estudado. As orientações no ambiente de um PPG são essenciais, se configurando como a principal atividade dos pesquisadores. É na orientação que os orientandos são instruídos sobre o modo pelo qual devem conduzir seus projetos de pesquisa, havendo uma sinergia entre o orientador e o orientado que em muitos casos vai

além da transferência de conhecimento científico, ocorrendo também a troca de experiências, vivências e formulação de parcerias.

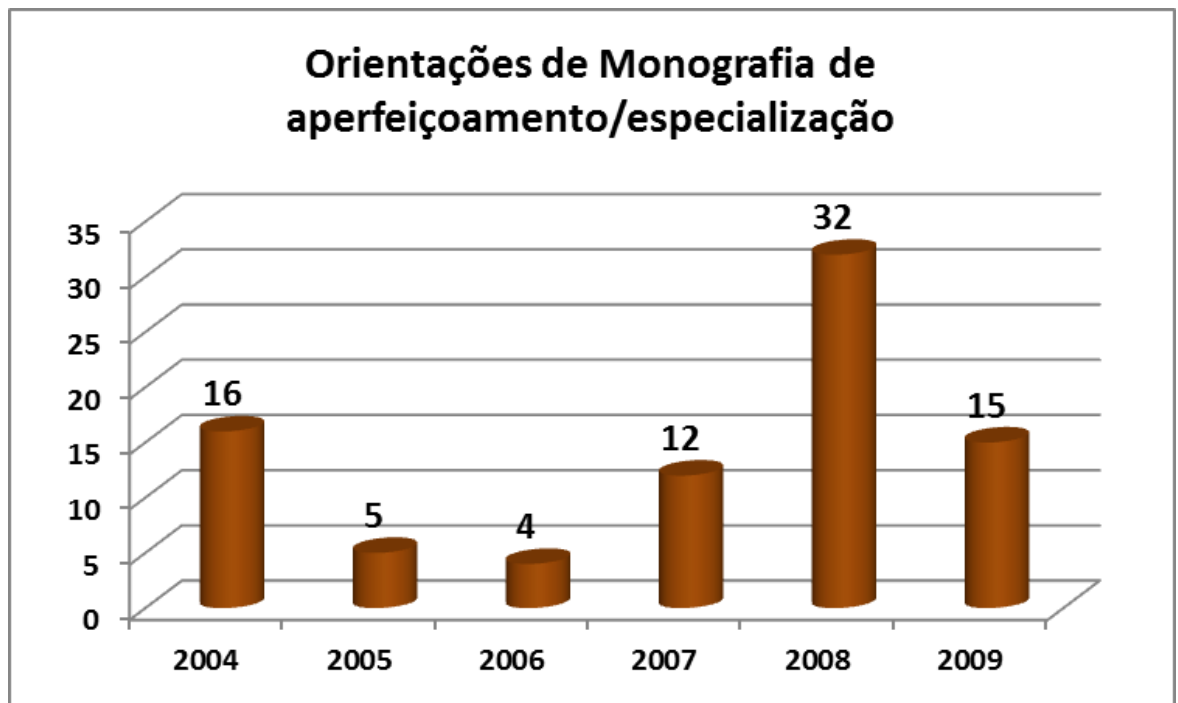


**Figura 11** – Orientações de Teses de Doutorado dos docentes do PPGCS  
Fonte: dados da pesquisa, 2013.



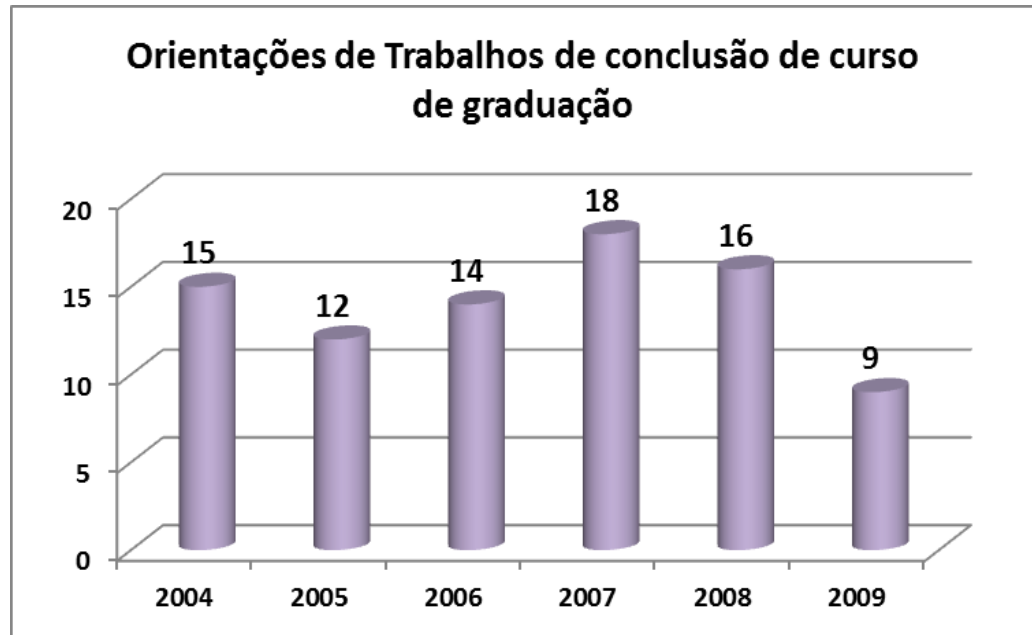
**Figura 12** – Orientações de Dissertações de Mestrado dos docentes do PPGCS  
Fonte: dados da pesquisa, 2013.

As figuras 11, 12 e 13 indicam que existe um quantitativo maior de orientações no âmbito da pós-graduação *stricto sensu* do que na *lato sensu*, o que é um bom sinal, tendo em vista, que isto indica uma dedicação maior destes pesquisadores aos cursos de mestrado e doutorado, que por muitas vezes, são atividades que exigem dedicação quase que integral do docente, não permitindo conciliar as orientações, pesquisas e aulas com outras tarefas associadas a outros níveis de treinamento acadêmico.

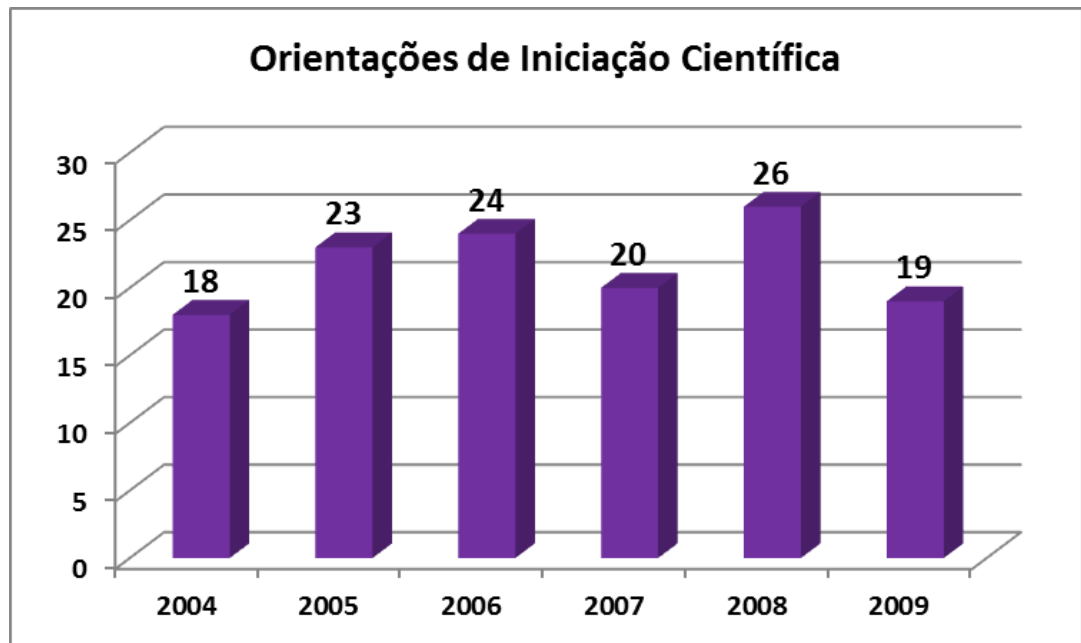


**Figura 13** – Orientações de Monografias de aperfeiçoamento/especialização dos docentes do PPGCS  
Fonte: dados da pesquisa, 2013.



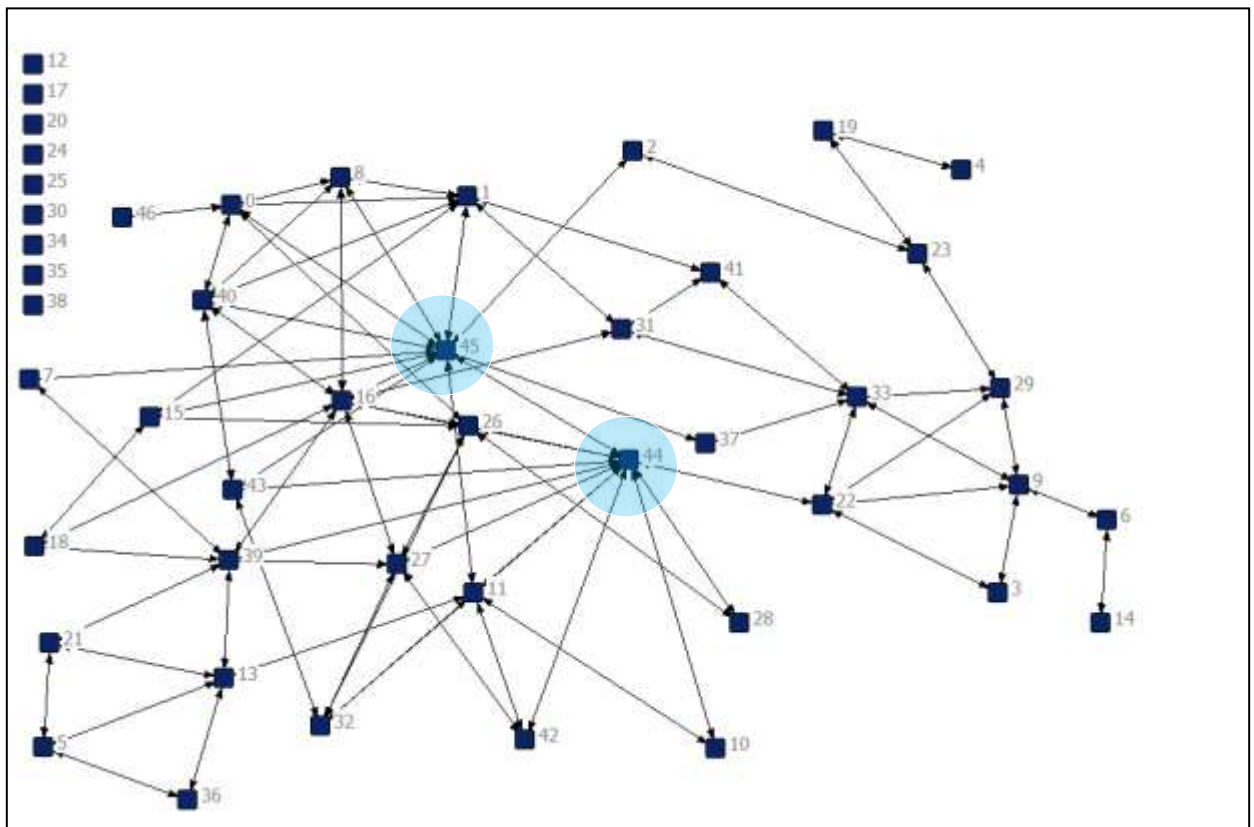


**Figura 14** – Orientações de Trabalhos de Conclusão de Curso de Graduação dos docentes do PPGCS  
Fonte: dados da pesquisa, 2013.



**Figura 15** – Orientações de Iniciação Científica dos docentes do PPGCS  
Fonte: dados da pesquisa, 2013.

As figuras 14 e 15 apontam o nível de interação destes pesquisadores com a esfera da graduação. Sabe-se que é ideal na formação de um pesquisador, que este, possua contato com o mundo científico desde seus primeiros passos na academia. Esta formação de base é estimulada pelo governo através das agências de fomento, por meio dos programas institucionais de iniciação científica. Estes dados são importantes pois permitem avaliar o grau de inserção dos projetos de pesquisa dos pesquisadores da mais alta esfera de treinamento na formação de base oferecida pela graduação.



**Figura 16** – Redes Sociais Científicas do PPGCS (2004-2009)

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

A análise de redes sociais, como já foi explicitado anteriormente, permite compreender a dinâmica da Ciência através do grau de colaboração existente entre os pesquisadores. A técnica

de ARS indica os pesquisadores que mais publicam em parceria, possuindo alta capacidade de sociabilidade na instituição, e também, aponta aqueles que não desenvolvem trabalhos em parceria com membros de sua comunidade científica.

Para a elaboração deste gráfico de redes foram considerados os 47 pesquisadores que integraram o PPGCS ao longo do período estudado, seus nomes foram substituídos por números, visando preservar a identidade dos autores, tendo em vista que o objetivo do trabalho não contempla avaliações individuais. A preservação do nome dos pesquisadores é uma praxe nos estudos de redes sociais, porém, estes dados de identidade podem ser acessados assim que solicitados.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados, em forma de estratégias metodológicas, por enquanto não podem ser aplicados em larga escala, pois compõem um estudo em processo de desenvolvimento que demandaria a realização de treinamentos naqueles que desejam incorporar a metodologia, porém, resultados animadores e confiáveis já foram apresentados no que tange à capacidade de mapeamento da produção científica a partir de dados extraídos da PL.

No exemplo apresentando – focado na produção dos pesquisadores do PPGCS de 2004 a 2009 - foi possível perceber determinados comportamentos referentes aos índices de produção e grau de colaboração, o que demonstra que a metodologia foi eficiente, realizando o que foi proposto, indicando assim que a estratégia metodológica está sendo desenvolvida na direção correta. Sugere-se, que em estudos futuros, sejam realizadas análises mais exaustivas que contemplem dados de qualificação das publicações científicas e temas trabalhados pelos pesquisadores.

Outra perspectiva futura é a utilização de indicadores de qualidade das publicações. No Brasil, o estrato Qualis é o indicador responsável por apontar a qualidade de periódicos, e mais recentemente, eventos científicos. A adição destes indicadores na metodologia a tornaria mais eficiente, indicando com maior fidelidade as características da produção avaliada.

Diante da atual configuração que regula a CT&I no Brasil percebe-se que esta estratégia desenvolvida pode auxiliar nas respostas das seguintes perguntas:

- Quais são os indivíduos mais articulados na produção científica de suas instituições?
- Qual a produtividade científica por tipologia documental?
- Qual o direcionamento das orientações realizadas por nível de treinamento?

E a principal pergunta que é:

- Existe uma estratégia adequada para a geração de indicadores científicos de CT&I nacionais?

Por fim, entende-se que este é um trabalho em processo de amadurecimento, e que não deve haver confiança excessiva quando se trata da temática de indicadores. Diante da atual dificuldade que Pernambuco tem de realizar o acompanhamento da produção científica de suas

instituições por nível de treinamento, entende-se que, projetos que estimulem a formulação de indicadores de produtividade científica focados nessa região podem auxiliar na construção de uma gestão científica cada vez mais profissionalizada, que preze prioritariamente pela meritocracia e necessidades estratégicas do estado, tendo em vista, que muito do que se produz de conhecimento não está alinhado às necessidades estratégicas de nossa região, e isto só pode ser enxergado com o auxílio dos indicadores científicos.

## REFERÊNCIAS

- ALEJANDRO, Velazquez Alvarez.; NORMAN, Aguilar Gallegos. 2005. **Manual Introdutório à análise de redes sociais: medidas de centralidade**. Disponível em: <[http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/Manual\\_ARS.pdf](http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/Manual_ARS.pdf)>. Acesso em 15 jan. 2011.
- ASTON, W. B.; KLAVANS, R. A.. **Keeping abreast of science and technology: technical intelligence for business**. Columbus: Batelle Press, 1997. 560p.
- BALANCIERI, Renato et al. A análise de redes de colaboração científica sob as novas tecnologias de informação e comunicação: um estudo na Plataforma Lattes. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 1, p.64-77, jan. 2005.
- BRAGA, Mauro Joaquim da Costa; GOMES, Luiz Flavio Autran Monteiro; RUEDIGER, Marco Aurélio. Mundos pequenos, produção acadêmica e grafos de colaboração: um estudo de caso dos Enanpads. **RAP - Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p.133-154, jan. 2008.
- FAZITO, Dimitri. A Análise de Redes Sociais (ARS) e a Migração: mito e realidade. In: XIII ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 2002, Ouro Preto. **Anais do XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais**. Ouro Preto, 2002.
- FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo**: 2001. Organização de Francisco Romeu Landi. São Paulo: FAPESP, 2002. p.488.
- GOMEZ, M. N. G.; CANONGIA, C. (Org.). **Contribuição para políticas de ICT**. Brasília: IBICT, 2001.
- GUIMARÃES, Tomás de Aquino et al. A Rede de Programas de Pós-Graduação em Administração no Brasil: Análise de Relações Acadêmicas e Atributos de Programas. **RAC – Revista de Administração contemporânea**, Curitiba, v. 13, n. 4, p.564-582, out. 2009.
- KONDO, E. K. Desenvolvendo indicadores estratégicos em ciência e tecnologia: as principais questões. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 27, n. 2, p. 128-133, maio/ago. 1998.
- MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cientometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago., 1998.
- MAIA, M. F. S; CAREGNATO, S. E. Co-autoria como indicador de redes de colaboração científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Minas Gerais, v. 13, n. 2, p.18-31, maio 2008.

MUGNAINI, R., JANNUZZI, P., QUONIAM, L. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, dez. 2004. Disponível em: <http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/85/77>. Acesso em: 13 Ago. 2011.

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

SANTOS, R. N. M.; KOBASHI, N. Y. Aspectos metodológicos da produção de indicadores em ciência e tecnologia. In: VI Encontro Nacional de Ciência da Informação, 2005, Salvador. **Anais do VI ENANCIB**, 2005.

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

SILVA, Antonio Braz de Oliveira e et al. Análise de redes sociais como metodologia de apoio para a discussão da interdisciplinaridade na ciência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 35, n. 1, p.72-93, jan. 2006.

SILVA, José Aparecido da; BIANCHI, Maria de Lourdes Pires. Cientometria: a métrica da ciência. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 21, p.5-10, 2001.

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

SPINAK, E. Los análisis cuantitativos de la literatura científica y su validez para juzgar la producción latinoamericana. **Bol. Oficina Sanit. Panamer**, v. 120, n. 2, p. 139-47, 1996.

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