



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

**ANA PAULA LOPES DA SILVA**

**RECUPERAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DE INDICADORES CIENTÍFICOS,  
TECNOLÓGICOS E ACADÊMICOS: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA  
A UNIVASF**

**SALVADOR  
2017**

**ANA PAULA LOPES DA SILVA**

**RECUPERAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DE INDICADORES CIENTÍFICOS,  
TECNOLÓGICOS E ACADÊMICOS: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA  
A UNIVASF**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Ciência da Informação do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia (PPGCI/UFBA), como requisito para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Francisco José Aragão Pedroza Cunha  
Coorientador: Prof. Dr. Francisco Ricardo Duarte

**SALVADOR  
2017**

---

S586e Silva, Ana Paula Lopes da.  
Recuperação e sistematização de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos: uma proposta metodológica para a Univasf / Ana Paula Lopes da Silva. – Salvador - BA, 2017.  
146 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade Federal da Bahia, Instituto de Ciência da Informação, Salvador – BA, 2017.

Orientador: Prof. Dr. Francisco José Aragão Pedroza Cunha.

Coorientador: Prof. Dr. Francisco Ricardo Duarte.

1. Indicadores de C&T. 2. Indicadores bibliométricos. 3. Universidade - Pós-graduação. 4. Universidade–Avaliação. 5. Cientometria. 6. Bibliometria. 7. Informação científica e tecnológica. 8. Ciência da informação. I. Título. II. Universidade Federal da Bahia (UFBA).

CDD 020

---

ANA PAULA LOPES DA SILVA

**RECUPERAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DE INDICADORES CIENTÍFICOS,  
TECNOLÓGICOS E ACADÊMICOS: uma proposta metodológica para a Univasf.**

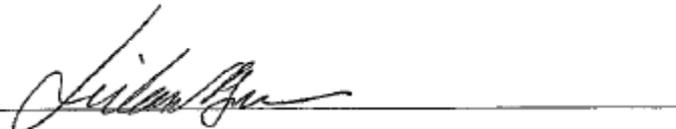
Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciência da Informação do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia – PGCI/UFBA como requisito para obtenção de grau de Mestre em Ciência da Informação.

Aprovado em: 34/12/2017

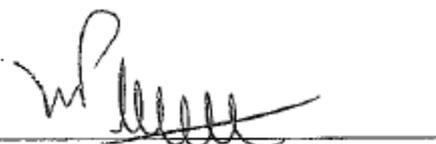
**Banca Examinadora**



Prof. Dr. Francisco José Aragão Pedroza Cunha – Orientador – UFBA



Prof.<sup>a</sup> Dra. Leilah Santiago Bufrem – Membro Externo Titular – UFPR



Prof.<sup>a</sup> Dra. Nidia Maria Lienert Lubisco – Membro Interno Titular – UFBA

**SALVADOR  
2017**

## **AGRADECIMENTOS**

A ciência é um empreendimento coletivo (VELTEROP, 2017a) e esta dissertação é, sem dúvidas, fruto do apoio colaborativo de várias ideias que contribuíram para torná-la concreta e aprimorada.

Agradeço ao orientador Francisco Pedroza pelos direcionamentos dados a cada versão e etapas deste trabalho e também às exigências constantes que instigaram o desenvolvimento da pesquisa.

Ao professor e amigo Natanael Sobral pela generosa colaboração dispensada a este trabalho e que foram essenciais ao seu aperfeiçoamento.

Aos membros do Grupo de Estudos de Políticas de Informação, Comunicações e Conhecimento (Gepicc) pela experiência de apreender em grupo com os erros e acertos dos colegas, pelas leituras, questionamentos e sugestões oferecidas à pesquisa.

Aos meus companheiros da turma 2015.2 do Mestrado em Ciência da Informação do PPGCI/UFBA que compartilharam das mesmas dúvidas, apreensões e alegrias nos dois anos desta jornada. Sucesso a todos!

Aos colegas de trabalho do Sistema de Bibliotecas (SIBI) e à Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) pelo apoio institucional sem o qual não seria possível esta formação.

Aos familiares e amigos que tornaram a caminhada mais leve.

Muito obrigada!

**“O real é inatingível, e o que nos resta fazer é construir, a cada momento, uma interpretação que seja aceita e que tenha, por isso mesmo, uma duração.”**

**(Henrique Lins de Barros)**

## RESUMO

Esta pesquisa desenvolve uma estratégia metodológica de recuperação e sistematização de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos para a pós-graduação na Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) a partir de ferramentas cientométricas de baixo custo, no intuito de viabilizar o conhecimento e gestão da produção institucional. A investigação utiliza técnicas bibliométricas e cientométricas e enquadra-se nas categorias metodológica, exploratória e descritiva com abordagem quantitativa e qualitativa de dados. Aplicou-se questionário de avaliação e demanda de indicadores a 6 (seis) representantes da Univasf para subsidiar a construção da estratégia, foram selecionados: Pró-reitor(a) de Ensino; Procurador(a) Educacional Institucional; Pró-Reitor(a) de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação; Diretor(a) de Pós-Graduação; Diretor(a) de Pesquisa e Coordenador(a) do Núcleo de Inovação Tecnológica. Identificou-se que os gestores avaliam de forma positiva a maioria dos indicadores apontados, principalmente os exigidos em avaliações institucionais e demandam indicadores voltados à qualidade, colaboração e impacto de pesquisas. A estratégia teve como fonte principal de dados o currículo da Plataforma Lattes e constituiu-se das seguintes etapas: 1) Identificação dos programas de pós-graduação; 2) Identificação dos docentes da instituição; 3) Coleta de código lattes dos pesquisadores; 4) Construção de arquivo de execução para a ferramenta ScriptLattes; 5) Coleta Qualis Periódicos; 6) Configuração e execução do ScriptLattes; 7) Processamento de dados em ferramentas bibliométricas e cientométricas; 8) Análise crítica e exposição dos indicadores. Considerou-se a estratégia metodológica viável de aplicação ao universo investigado que possibilitou conhecer diversas características da pós-graduação da Univasf, embora não se tenha alcançado a sistematização de alguns indicadores demandados. O objetivo de baixo custo da estratégia se manteve na quase totalidade das etapas, sendo feito o uso de uma ferramenta paga. Considera-se como possível dificuldade de aplicação da estratégia à uma população maior o fato da coleta e organização de dados ocorrer de forma manual em algumas etapas, demandando muito tempo para o processo. Aponta-se como diferencial da estratégia a flexibilidade de tratamento dos dados, permitindo a personalização dos indicadores.

**Palavras-chave:** Indicadores de C&T. Indicadores bibliométricos. Universidades - Pós-graduação. Informação científica e tecnológica. Cientometria.

## ABSTRACT

This research develops a methodological strategy for the recovery and systematization of scientific, technological and academic indicators for postgraduate studies at Federal University of Vale São Francisco (Univasf) using low-cost scientometric tools in order to make feasible knowledge and management of institutional production. This research uses bibliometric and scientometric techniques and falls within the categories methodological, exploratory and descriptive with quantitative and qualitative approach of data. To subsidize the construction of the strategy a questionnaire of evaluation and demand indicators was applied to 6 (six) representatives of Univasf: Pro-Rector of Teaching; Institutional Educational Prosecutor; Pro-Rector of Research, Graduate and Innovation; Director of Post-Graduation; Director of Research and Coordinator of the Nucleus of Technological Innovation. It was identified that managers positively evaluate most of the point out indicators, especially those required in institutional evaluations and demand indicators focused on quality, collaboration and research impact. The strategy had as main source of data of the Lattes Platform and consisted of the following stages: 1) Identification of the postgraduate programs; 2) Identification of the institution's professors; 3) Collection of code lattes of the researchers; 4) Execution file construction for the ScriptLattes tool; 5) Collect Periodic Qualis; 6) ScriptLattes configuration and execution; 7) Data processing in bibliometric and scientometric tools; 8) Critical analysis and exposure of indicators. It was considered the feasible methodological strategy of application to the investigated universe that made possible to know several characteristics of the postgraduate of Univasf, although it has not been reached the systematization of some demanded indicators. The strategy's low-cost objective was maintained in almost all stages, with the use of a paid tool. It is considered as a possible difficulty in applying the strategy to a larger population, since data collection and organization occurs manually in some stages, requiring a lot of time for the process. As a differential of the strategy, the flexibility of data treatment is indicated, allowing the personalization of the indicators.

**Keywords:** S & T Indicators. Bibliometric indicators. Universities - Postgraduate. Scientific and technological information. Scientometrics.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Características da informação científica e tecnológica.....	23
<b>Figura 2</b> – Equação ideológica da ciência.....	24
<b>Figura 3</b> – Barreiras à cooperação Universidade – Empresa.....	27
<b>Figura 4</b> – Aplicações da bibliometria e cientometria.....	41
<b>Figura 5</b> – Ferramentas para a recuperação de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos.....	64
<b>Figura 6</b> – Uso estratégico dos indicadores na pós-graduação universitária.....	69
<b>Figura 7</b> - Colaboração entre membros do PPGCM (2007-2016) .....	107
<b>Figura 8</b> – Grafo de colaboração interprogramas.....	108
<b>Figura 9</b> – Rede de colaboração da pós-graduação.....	109
<b>Figura 10</b> – Temas frequentes em pesquisa na pós-graduação da Univasf.....	110
<b>Figura 11</b> – Genealogia acadêmica do pesquisador.....	115
<b>Figura 12</b> – Fluxograma do processo.....	120
<b>Figura 13</b> - Estrutura das informações para banco de dados do ScriptLattes.....	124

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Terminologias para classificação de indicadores em C&T.....	49
<b>Quadro 2</b> – Utilidade dos indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos.....	66
<b>Quadro 3</b> – Avaliação dos indicadores científicos.....	85
<b>Quadro 4</b> – Avaliação dos indicadores tecnológico.....	87
<b>Quadro 5</b> – Avaliação dos indicadores acadêmicos.....	88
<b>Quadro 6</b> - Demandas institucionais em indicadores.....	89
<b>Quadro 7</b> - Modelos de avaliação de impacto da pesquisa.....	92
<b>Quadro 8</b> - Indicadores de internacionalização de organizações que fazem pesquisa.....	95
<b>Quadro 9</b> – Produção científica dos Programas de Pós-graduação <i>Stricto Sensu</i> da Univasf (2007-2016).....	99
<b>Quadro 10</b> – Índice <i>h</i> dos pesquisadores do CPGCM.....	105
<b>Quadro 11</b> – Produção tecnológica dos Programas de Pós-graduação <i>Stricto Sensu</i> da Univasf (2007-2016).....	112
<b>Quadro 12</b> – Produção acadêmica dos Programas de Pós-graduação <i>Stricto Sensu</i> da Univasf (2007-2016).....	112
<b>Quadro 13</b> –Programas de pós-graduação <i>strictu sensu</i> da Univasf (em funcionamento).....	121

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Evolução anual de artigos publicados em periódicos CPGCM (2007-2016).....	100
<b>Gráfico 2</b> - Produção anual de artigos publicados em periódicos CPGCM (2007-2016).....	101
<b>Gráfico 3</b> - Taxa de crescimento/regressão de publicações de artigos.....	101
<b>Gráfico 4</b> - Distribuição do estrato Qualis para artigos publicados-CPGCM (2007-2016)...	103
<b>Gráfico 5</b> – Percentual de artigos publicados com fator de impacto - CPGCM (2016).....	103
<b>Gráfico 6</b> – Percentual de artigos por idioma de publicação - CPGCM (2016).....	106
<b>Gráfico 7</b> - Distribuição de orientação de mestrado por docente – PPGCM (2007-2016)....	114
<b>Gráfico 8</b> – Docentes com pós-doutorado atuantes na pós-graduação <i>stricto sensu</i> .....	116
<b>Gráfico 9</b> – Distribuição de bolsistas de produtividade na pós-graduação <i>Stricto Sensu</i> .....	116
<b>Gráfico 10</b> – Áreas de formação dos docentes atuantes na pós-graduação <i>stricto sensu</i> .....	117
<b>Gráfico 11</b> – Perfil de atuação dos egressos da Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> na Univasf....	118

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Relação massa crítica em C&T e PIB regional.....	34
<b>Tabela 2</b> – Distribuição das publicações por veículo de publicação (2007-2016).....	98
<b>Tabela 3</b> – Média de artigos publicados na pós-graduação (2016).....	102

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARS	Análise de Redes Sociais
C&T	Ciência e Tecnologia
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CFE	Conselho Federal de Educação
CHESF	Companhia Hidro-Elétrica do São Francisco
CI	Ciência da Informação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
DOI	<i>Digital Object Identifier</i>
DORA	Declaração de San Francisco sobre Avaliação da Pesquisa
EAD	Educação à Distância
EBBC	Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENANCIB	Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FI	Fator de Impacto
ICT	Informação Científica e Tecnológica
ICT&I	Instituições em Ciência, Tecnologia e Inovação
IES	Instituições de Ensino Superior
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Intelectual
ISO	Organização Internacional de Normalização
JCR	<i>Journal Citation Reports</i>
MEC	Ministério da Educação

NIT	Núcleos de Inovação Tecnológica
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ORCID	<i>Open Researcher and Contributor ID</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PIB	Produto Interno Bruto
PINTEC	Pesquisa de Inovação
PNPG	Plano Nacional de Pós Graduação
PRPPGI	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e Inovação
REUNI	Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades
RHAE	Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas
RICYT	Rede Ibero-americana de Indicadores de Ciência e Tecnologia
SCI	<i>Science Citation Index</i>
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SEaD	Secretaria de Educação a Distância
SNI	Sistemas Nacionais de Inovação
SNPG	Sistema Nacional de Pós-Graduação
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
Univasf	Universidade Federal do Vale do São Francisco
WoS	<i>Web of Science</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1	Delineamento da pesquisa.....	16
1.2	Estrutura da dissertação.....	19
<b>2</b>	<b>UNIVERSIDADE COMO PRODUTORA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA.....</b>	<b>21</b>
2.1	Informação científica e informação tecnológica.....	22
2.2	Pós-graduação e avaliação universitária.....	30
2.3	A Univasf e o Vale do São Francisco.....	35
<b>3</b>	<b>INDICADORES E PESQUISA INSTITUCIONAL.....</b>	<b>40</b>
3.1	Indicadores de produção científica, tecnológica e acadêmica.....	43
3.2	Ferramentas e métodos para a recuperação de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos.....	53
3.3	Uso estratégico dos indicadores para a gestão da pós-graduação universitária.....	64
<b>4</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....</b>	<b>70</b>
4.1	Caracterização da pesquisa.....	70
4.2	Universo e sujeitos investigados.....	72
4.3	Procedimentos e instrumentos da pesquisa.....	73
4.4	Pré-teste.....	78
4.5	Limitações para a pesquisa.....	82
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES DA INVESTIGAÇÃO.....</b>	<b>84</b>
5.1	Avaliação e demandas em indicadores para gestão em pesquisa na Univasf.....	84
5.2	Mapeamento de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos da pós-graduação na Univasf.....	96
5.2.1	Indicadores científicos.....	97
5.2.2	Indicadores tecnológicos.....	110
5.2.3	Indicadores acadêmicos.....	111
5.3	Estratégia metodológica para recuperação de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos da Univasf.....	118
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES DA PESQUISA.....</b>	<b>131</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>136</b>
	<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>145</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A ciência no século XXI se desenvolve a partir da lógica de constante produção e difusão de pesquisas nos meios formais de comunicação científica. O aumento da pós-graduação<sup>1</sup>, a necessidade dos pesquisadores em validar seus trabalhos perante a comunidade científica para reconhecimento intelectual e obtenção de recursos para pesquisas, o crescimento do número de periódicos científicos e publicações<sup>2</sup>, são alguns fatores decorrentes desta lógica.

Esses fatores impactam o sistema de produção científica nas Instituições em Ciência, Tecnologia e Inovação (ICT&I) que são, indiscutivelmente, cernes desta produção, gerando novos conteúdos que realimentam todo o processo de construção do conhecimento. Dentre essas instituições, a universidade destaca-se como principal suporte de ensino e pesquisa para o país, principalmente por meio da pós-graduação. É neste espaço onde se formam e atuam grande número de pesquisadores responsáveis por fazer ciência, intensificando seus esforços para o alcance de uma integração tecnológica e inovadora por meio de sua produção.

A pesquisa nas ICT&I, considerando a lógica de produção, faz-se condicional para o desenvolvimento institucional e progressão dos pesquisadores, estabelecendo nesses ambientes, o *habitus* do produtivismo. A concepção que se coloca de *habitus* na conjuntura do produtivismo está expressa na ideia de *habitus científico* trazida por Bourdieu (1989), como regra ou conjunto de princípios incorporados a determinado grupo, um *modus operandi* da ciência que conduz à ação dos agentes científicos.

No contexto do produtivismo, “para vencer a ‘concorrência’, é exigido que ‘os pesquisadores consorciados’ demonstrem uma ‘capacidade técnica’ de produção, por meio de indicadores claros e precisos, tais como o volume de sua produção anterior e a previsão dos produtos resultantes da investigação” (TREIN; RODRIGUES, 2011, p. 778). Le Coadic (1996, p. 32) já abordava esta questão no contexto da Ciência da Informação (CI) ao enfatizar que “a publicação de um artigo deixará de ter por objetivo a confirmação de uma competência, mas será um imperativo fundamental para a obtenção ou conservação de um emprego”.

Nessa acepção, onde “pressões políticas ocorrem para determinar que pesquisadores/autores produzam certo número de documentos anuais e publiquem nas diferentes mídias (impresas e eletrônicas) surgem implicações de relevância para a

---

<sup>1</sup>Os primeiros dados registrados no [Geocapes](#) apontavam 1.259 programas no ano de 1998, em 2016 esse número chega a 4.177 Programas de Pós-Graduação no Brasil (dados de julho/2017).

<sup>2</sup>A coleção brasileira na [Rede SciELO](#) contava com 204 periódicos e 13.648 artigos publicados no ano de 2006. Já em 2015, esse número chega a 307 periódicos com 19.255 artigos publicados (dados de julho/2017).

visibilidade e avaliação da produção científica” (POBLACION; WITTER; SILVA, 2006, p. 11). A avaliação científica exigida conduz à premissa de que se é necessário produzir, se torna recorrente quantificar, caracterizar e analisar essa produção, para conhecer a ciência, fator estratégico na sociedade.

Ganha força a necessidade de compreender como se desenvolvem as atividades científicas das ICT&I, o que se associa aos estudos cientométricos e bibliométricos, basilares para identificar e analisar a pesquisa em instituições e áreas do conhecimento. E essa compreensão não apenas para o aspecto quantitativo e avaliativo de dados, mas para que a sociedade tenha acesso aos indicadores e perceba a importância do que se produz na universidade em uma linguagem mais clara e compreensível.

Idealizada por Derek de Solla Price como ciência das ciências, aquela que estuda e que serve à ciência por meio de sua atividade, a cientometria se preocupa com a investigação da atividade científica, aspecto até então ignorado pelos próprios pesquisadores (PRICE, 1965). Em seus trabalhos, Price (1970) a coloca como pesquisa quantitativa de todas as coisas que dizem respeito à ciência. Por isso mesmo, entendida na concepção de Braun, Schubert, A. e Schubert, G. (2016) como uma ciência autorreflexiva, capaz de estudar-se com suas próprias ferramentas.

A cientometria é uma ferramenta de investigação e gestão de produção científica gerada a partir dos resultados de pesquisas. Neste intuito, a difusão da aplicação desta técnica é recomendável para o monitoramento, avaliação e gestão da produção no âmbito das universidades, a exemplo da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf).

Esta universidade foi criada pela lei nº 10.473, de 27 de junho de 2002, segundo uma política do Ministério da Educação (MEC) de interiorização da educação superior federal na intenção de combater às desigualdades regionais, com o propósito de atuar e desenvolver o Vale do São Francisco por meio do ensino, pesquisa e extensão, levando educação aos diversos municípios do semiárido brasileiro (FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA E EXTENSÃO [DA BAHIA], 2007).

A Univasf objetiva planejar, articular e produzir estudos científicos criando uma responsabilidade e referência científico – institucional na região. Esta responsabilidade é, em grande parte, integrante da atividade docente na instituição. A Resolução nº 18/2014 da Univasf que trata da avaliação do desempenho acadêmico destes profissionais, estabelece que seja ponderada, entre outros fatores, a produção intelectual, abrangendo a produção científica, artística, técnica e cultural (UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2014a).

Para cumprir de forma satisfatória com esse compromisso e avaliar a atuação docente na instituição é recomendável desenvolver na Univasf estratégias de extração e sistematização de dados que permitam acompanhar permanentemente a sua produção. Percebe-se como essencial trazer para o contexto da instituição questões relacionadas à recuperação e aplicação de indicadores de produção científica, tecnológica e acadêmica que possam refletir a atuação da Univasf e subsidiar a gestão científica direcionada aos aspectos regionais.

Os indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos são instrumentos para compreender a dinâmica de produção de uma instituição, país ou área do conhecimento. Assim, entender como aplicá-los no contexto institucional é relevante para que não se tornem dados isolados e sem utilidade, contribuindo com a definição de políticas, divulgação e gestão da produção institucional. Indicadores de financiamento, de produção e resultados de pesquisas são demandados à medida que a economia se baseia na instensificação do processo de construção da ciência, sendo utilizados para decisões políticas, possibilitando transparência na gestão da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) (LEYDESDORFF; WOUTERS; BORNMANN, 2016).

O avanço das tecnologias e aumento de bases de dados que indexam publicações científicas têm proporcionado o surgimento crescente de ferramentas para desenvolver estudos na área de cientometria, que vêm sendo desenvolvidos no Brasil desde a década de 1970, período de grande avanço da produção científica (MACHADO, 2015).

Esses instrumentos facilitam a obtenção de indicadores referentes à produção científica das instituições, contribuindo para fornecer informações mais precisas. No entanto, parte dos recursos tecnológicos para recuperação de indicadores é de alto custo, exigindo das universidades gastos anuais para manutenção de dados acerca de sua produção. Logo, a recuperação de indicadores adequados à gestão acadêmica e científica fica, por vezes, limitada às instituições que dispõem de altos recursos para investir na aquisição de *softwares* e bases de dados comerciais provedoras de dados científicos, tecnológicos e acadêmicos.

Em contrapartida, com a evolução dos estudos métricos e a importância atribuída à avaliação da produção científica, surgem iniciativas de ferramentas cientométricas de baixo custo (*low cost*) que podem ser utilizadas por instituições que dispõem de pouco orçamento para recuperação de indicadores.

Em trabalho com perspectiva semelhante Sobral (2013, p. 16) problematiza a questão ao evidenciar 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 [...] que muitas vezes desconhecem sua própria produção científica e conseqüentemente suas potencialidades de pesquisa.

Nesse sentido, é primordial trazer para o âmbito dessas instituições o entendimento acerca dessas ferramentas e de como podem se apropriar das mesmas para monitorar a sua produção, gerando indicadores de atividade científica, tecnológica e acadêmica, possibilitando avaliações internas e externas. É basilar dispor de um método de recuperação e sistematização desses indicadores de forma padronizada que possa ser repetido de acordo com as necessidades da instituição, bem como ser reproduzido por outras instituições com recursos financeiros semelhantes.

O intuito é proporcionar às instituições, como a Univasf, economia quanto à aquisição de ferramentas de empresas proprietárias para extração de dados cientométricos que demandam custos com assinaturas mensais ou anuais. Além do custo, outro ponto desfavorável está na dependência institucional para com essas ferramentas na geração de dados. É oportuno que a instituição se aproprie desta prática, incorpore o aprendizado do processo e possa “saber como fazer” evitando a perda de informações científicas, tecnológicas e acadêmicas em caso de não mais prestação de serviços por essas empresas. Isto possibilita a alocação de investimentos em outras áreas, como recursos humanos qualificados que poderão desenvolver estratégias de recuperação e análise desses dados com uso de tecnologias mais baratas.

### **1.1 Delineamento da pesquisa**

A percepção, a partir da vivência institucional da pesquisadora, é que a Univasf requer métodos sistematizados que revelem o desenvolvimento de sua produção, desta forma, tem-se a demanda de estratégias para a obtenção de indicadores na instituição como problema norteador desta pesquisa. Neste contexto, questiona-se: como recuperar e sistematizar indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos para o monitoramento da produção na Univasf a partir de ferramentas cientométricas de baixo custo?

A percepção de que a recuperação e sistematização de indicadores de produção científica, tecnológica e acadêmica é uma estratégia para a Univasf viabilizar a gestão, a difusão e a memória da produção da instituição levam aos seguintes pressupostos: a) a Univasf se constitui como instituição relevante na região do Vale do São Francisco e o monitoramento de indicadores possibilita conhecer sua produção; b) a recuperação e sistematização de indicadores para a Univasf propiciará a identificação das potencialidades e

fraquezas de sua produção; c) a Univasf requer métodos sistematizados de recuperação e sistematização de indicadores para subsidiar a gestão e monitoramento da pesquisa institucional; d) a recuperação e sistematização de indicadores com ferramentas de baixo custo possibilita economia de recursos e possibilidade de personalização dos dados para as instituições.

Esses pressupostos levantam questões norteadoras para a investigação quanto a: como são obtidos os indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos referentes às atividades de pesquisa das ICT&I? Quais as demandas institucionais em indicadores para a gestão da pesquisa na Univasf e para atender às avaliações dos órgãos reguladores? Como se caracteriza, em indicadores, a produção científica, tecnológica e acadêmica na Univasf? Como a Univasf pode recuperar e sistematizar, de forma padronizada e com baixo custo, indicadores referentes à produção científica, tecnológica e acadêmica para a gestão de pesquisa na universidade?

Para responder a essas questões objetiva-se desenvolver uma estratégia metodológica para a recuperação e sistematização de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos para a Univasf a partir de ferramentas cientométricas de baixo custo. Tal objetivo justifica-se pelo alto custo que instituições públicas de ensino superior necessitam empreender em certas ferramentas cientométricas proprietárias caso queiram acessar, de forma facilitada, aos seus indicadores. Tal fato pode comprometer parte considerável do orçamento das Pró-Reitorias de pesquisa, canalizando investimentos que poderiam ser empregados em outras atividades gerenciais relacionadas à CT&I.

Para tanto, os seguintes objetivos específicos são elegíveis: a) prospectar ferramentas cientométricas de baixo custo que possam atender às necessidades de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos da Univasf; b) levantar as demandas de indicadores para a gestão da pesquisa junto aos gestores na universidade; c) mapear os indicadores de produção científica, tecnológica e acadêmica da Univasf (2007-2016) a partir das ferramentas selecionadas; d) apresentar a estratégia metodológica, baseada em ferramentas de baixo custo, para a recuperação e sistematização de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos que possa ser utilizada pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e Inovação (PRPPGI) da Univasf e por outras instituições.

Para justificar a investidura de uma pesquisa no campo de estudo da produção científica recorre-se ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Univasf que aponta a pesquisa científica como prática fundamental que propicia benefícios para a formação acadêmica do aluno e desempenha um papel estratégico para a sociedade.

[...] a pesquisa torna-se o epicentro da universidade, devendo orientar o caminho de toda a instituição, pois somente onde há pesquisa há produção e criação do conhecimento. [...] Todo conhecimento explorado e produzido deve ser divulgado para efetivamente contribuir com os indicadores da pesquisa (UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2009, p. 52).

Neste trecho do PDI é registrada a importância da divulgação da produção por meio dos indicadores para a universidade, possibilitando identificação das potencialidades e fraquezas que possam direcionar ações políticas quanto à pesquisa na universidade.

A proposta de investigar a recuperação de indicadores para a Univasf, também, é fruto do contato direto da pesquisadora na condição de bibliotecária da instituição. Neste intuito a presente investigação, tornar-se-á uma extensão da atividade da biblioteca, caracterizando-se como meio de contribuir com os avanços no âmbito da pesquisa institucional.

No contexto da CI, observa-se que uma das vertentes informacionais trabalhadas por esta área é a informação científica e tecnológica, aquela resultante da atividade de pesquisa no âmbito das ICT&I.

Por isso mesmo, o entendimento da CI neste estudo está expresso em Le Coadic (1996, p. 2) quando inclui no âmbito dos estudos desta área “a informação referente às ciências, às técnicas, às indústrias e ao Estado [...] dinamizadas pelo advento da tecnologia da informação e as necessidades crescentes de informação dos setores científicos, técnicos e industriais, bem como do grande público”. Voltada ao processo de produção, comunicação e uso, bem como construção de tecnologias de informação que possibilitem esses processos.

Foi a preocupação com o fluxo e acesso à informação em ciência e tecnologia pelos cientistas que começa a firmar a CI como campo de estudo e que em sua evolução passa a abranger diversas outras vertentes. Como exemplo, tem-se a representação e recuperação da informação, estudos de usuários, gestão da informação e do conhecimento, economia política da informação e por fim, o campo dos estudos métricos que se inicia com a bibliometria e atualmente, por meio da cientometria, estuda as medidas da informação científica, visando identificar a evolução da ciência em diversos aspectos (ARAÚJO, 2014).

Os estudos métricos se desenvolvem progressivamente na CI e ao se realizar um estudo dessa natureza, são investigados aspectos referentes à produção, recuperação, gestão e divulgação de informação científica, focos de atuação da área. Poblacion, Witter e Silva (2006, p. 316) reiteram que “a amplitude da ciência produzida em um país pode ser apontada pela mensuração de sua produção bibliográfica e a representação deste tipo de dado é um dos papéis da Ciência da Informação”.

Desta forma, o estudo é passível de aplicação no âmbito da CI ao apresentar: enfoque nos indicadores de produção e recursos tecnológicos para sua investigação, retratando a utilidade para a ciência nas universidades; fortalecimento dos estudos no campo da cientometria, para ratificação de técnicas e instrumentos utilizados nesse tipo de pesquisa, bem como incentivar a ampliação do uso desta técnica em CI para discussão de temas relacionados à CT&I em pesquisas científicas e tecnológicas.

A pesquisa se insere na linha de Políticas e Tecnologias da Informação ao contemplar o estudo dos indicadores de produção e comunicação científica, aspecto de estudo desta linha, como fenômeno informacional passível de investigação e capaz de propiciar progresso científico, tecnológico e acadêmico por meio da compreensão de suas tendências de aplicação institucional.

## **1.2 Estrutura da dissertação**

As ideias apresentadas na presente dissertação estão estruturadas em seis seções. A primeira trata-se desta introdução que apresenta o objeto empírico estudado e a problemática da pesquisa, assim como justificativas, contribuições e objetivos que servem de base para o estudo.

Na segunda seção, aborda-se a universidade como produtora de informação científica e tecnológica. Esta seção objetiva ressaltar o papel da universidade como instituição de pesquisa não só de conhecimento científico, mas de produtos e tecnologias que possibilitem o desenvolvimento regional nos locais de atuação destas instituições. Destaca-se ainda a relevância de ciência e tecnologia projetarem-se de forma conjunta para o progresso econômico, refletida na cooperação entre universidades, sociedade civil, governos e empresas.

Na terceira seção, são aprofundadas discussões sobre os indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos no contexto da bibliometria e cientometria, objetos de investigação da pesquisa. Nesta seção, é discutida a pós-graduação universitária, ambiente de prospecção dos indicadores e o processo de avaliação a que os programas de pós-graduação estão submetidos pelos órgãos reguladores que demandam a geração destes dados. São apresentados e exemplificados cada uma das tipologias de indicadores, as ferramentas para sua recuperação e como a pós-graduação universitária pode utilizá-los na gestão científica.

Na quarta seção, expõe-se o percurso metodológico da pesquisa com as etapas e instrumentos utilizados. São apontados os procedimentos e ferramentas para coleta e análise dos dados das fases de: pesquisa bibliográfica; levantamento dos programas e pesquisadores da pós-graduação; levantamento da produção da pós-graduação; análise dos dados e

exposição dos indicadores; pré-teste e limitações da pesquisa e apresentação da estratégia metodológica.

Na seção cinco são apresentados e discutidos os resultados quanto à avaliação e demanda dos indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos pelos gestores da Univasf; os indicadores recuperados dos programas de pós-graduação da universidade e o detalhamento da estratégia metodológica utilizada para recuperação desses indicadores. Na última seção trazem-se as conclusões, observações e recomendações inferidas a partir destes resultados, bem como de todo o curso da pesquisa.

## 2 UNIVERSIDADE COMO PRODUTORA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

A constituição e progresso do conhecimento e, sobretudo do conhecimento científico se dá a partir de questionamentos. A ciência se constrói pela necessidade de compreensão dos fatos, de questionar o porquê, para que e como se estabelecem a natureza e a sociedade. Para Bachelard (1996, p. 18) “[...] todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento”.

Tão pertinente quanto se questionar sobre os fatos para fazer ciência, é discutir a própria ciência e o uso que se faz das pesquisas desenvolvidas na academia. Santos, B.S. (2003, p. 18) alerta que “temos de perguntar pelo papel de todo conhecimento científico acumulado no enriquecimento ou no empobrecimento prático de nossas vidas”, assim como das instituições onde a ciência é produzida.

Conforme expõe Morin (2013) o conceito do século passado de uma ciência completa e absoluta não se sustenta no âmbito das universidades, empresas e Estados. A ciência transforma e deixa-se transformar pelo contexto histórico e social, sendo multidimensional. “Assim, a ciência é intrínseca, histórica, sociológica, e eticamente, complexa” (MORIN, 2013, p. 9).

Deste modo, o que chamamos de ciência é todo o processo que envolve a prática do cientista (PEREIRA, 2007). Parte do surgimento de uma questão, da inquietação do pesquisador, da identificação do objeto de investigação, dos métodos empreendidos na pesquisa, das publicações feitas a partir dos estudos, dos possíveis produtos oriundos da pesquisa e sua divulgação à comunidade científica e sociedade, como um todo complexo e mutável.

A CI, como ciência, abrange em seu campo de estudo a informação sob os mais diversos aspectos, a partir dos quais se constroem as pesquisas da área. Entre essas vertentes está a informação científica e tecnológica proveniente das atividades em ciência e tecnologia e que se constituíram em alicerces para a CI em seu processo de consolidação.

A grande produção de informação desencadeada entre o final do século XIX e início do século XX, em especial advindas de pesquisas científicas e tecnológicas, muda a forma de se pensar e tratar a informação, surgem novas formas de acesso e necessidade de controle informacional que passam a influenciar a evolução da CI (SILVA, 2007b).

Percebe-se na CI uma preocupação diferenciada da biblioteconomia e documentação, voltada para o fluxo da informação, para além da guarda. Araújo (2014) aponta que os primeiros ditos “cientistas da informação” foram cientistas que prestavam serviços aos seus

pares de disseminação de informação científica, entre as décadas de 1920 a 1940, desencadeando os estudos de comunicação da informação científica pela CI.

Le Coadic (1996) aponta a necessidade de informação em ciência e tecnologia, o incremento do setor industrial ligado à informação e as tecnologias eletrônicas emergentes na sociedade da informação como a tríplice que influenciou o surgimento da CI como área de pesquisa. Araújo (2014, p. 123) apresenta o campo da informação científica e tecnológica como pioneiro nos estudos da CI, pois “a temática da produção científica dava a tônica das discussões sobre a informação. Tal fato levou inclusive à compreensão, bastante difundida, de que a ciência da informação seria, na verdade, a ciência da informação científica”. É no domínio da informação científica e tecnológica que se desenvolve esta dissertação, sendo substancial trazer considerações acerca do tema.

## **2.1 Informação científica e informação tecnológica**

Informação científica, numa acepção ampla, são conteúdos provenientes de atividades de pesquisa no âmbito de universidades e demais instituições dedicadas a fazer ciência e tem como principal produto o conhecimento científico. Ao mesmo tempo em que é resultado, a informação científica é insumo quando se aborda a constituição da ciência.

Quanto aos conceitos trabalhados na literatura, encontra-se em Aguiar (1991) contribuições à compreensão da informação científica e tecnológica, bem como uma análise de suas funcionalidades. No que se refere à informação científica e seu papel no contexto acadêmico e social, é tida como

todo conhecimento que resulta - ou está relacionado com o resultado - de uma pesquisa científica, servindo para: a) divulgar o conhecimento novo obtido a partir de uma pesquisa científica, assegurando a prioridade intelectual (autoria) de quem o desenvolveu, bem como disseminar o conhecimento existente para aumentar a compreensão geral a respeito dos fenômenos naturais e sociais; b) constituir insumo para um novo projeto de pesquisa científica, que deverá, por sua vez, resultar em novos conhecimentos, permitindo a evolução da ciência; c) explicitar a metodologia empregada na execução do projeto de pesquisa, fornecendo elementos para que outros pesquisadores possam repeti-la com o objetivo de confirmar os resultados da pesquisa original ou rejeitá-los (AGUIAR, 1991, p. 10).

Deste modo, compreende-se este tipo de informação como a produção científica na forma de livros; artigos de periódicos; teses e dissertações; apresentações em eventos que apresentam leis, teorias hipóteses, métodos; discussões em grupos de pesquisas; políticas científicas, tudo que visa ao compartilhamento e construção de novos conhecimentos científicos. Deste modo, é possível conectar a informação científica com aquela desenvolvida na pesquisa básica em ciência e que tem como principal objetivo ampliar o saber, satisfazendo uma necessidade intelectual do pesquisador, possibilitando o progresso da ciência.

Em contrapartida, para Aguiar (1991, p. 11, grifo do autor) a informação tecnológica corresponde a

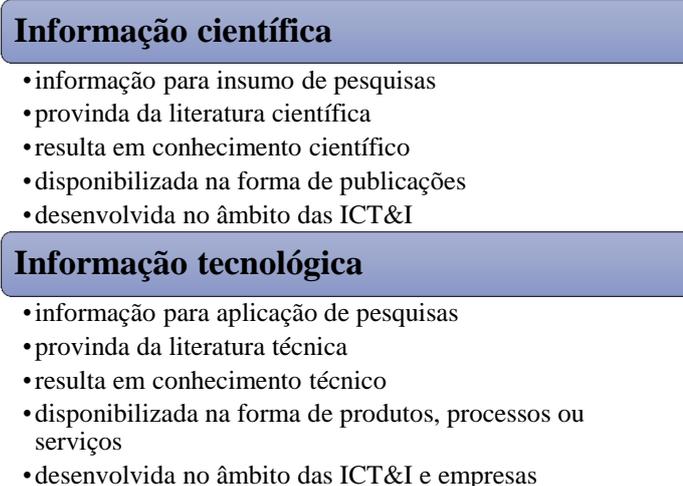
todo tipo de conhecimento relacionado com o **modo de fazer** um produto ou prestar um serviço, para colocá-lo no mercado, servindo, então, para: a) constituir insumo para o desenvolvimento de pesquisas tecnológicas; b) assegurar o direito de propriedade industrial para uma tecnologia nova que tenha sido desenvolvida; c) difundir tecnologias de domínio público para possibilitar a melhoria da qualidade e da produtividade de empreendimentos existentes; d) subsidiar o processo de gestão tecnológica; e) possibilitar o acompanhamento e a avaliação de tendências de desenvolvimento tecnológico; f) permitir a avaliação do impacto econômico, social e ambiental das tecnologias.

Tomando como referencial essa definição, têm-se como componentes da informação tecnológica relatórios técnicos de pesquisa; registros de propriedade intelectual a exemplo de patentes, marcas, desenho industrial, programas de computador, metodologia para execução de atividades e criação de produtos, entre outros. Igualmente, faz-se uma relação da informação tecnológica como insumo e resultado do tipo de pesquisa científica tida como aplicada, que visa à construção de conhecimento com fins práticos, voltados à criação de produtos e processos que possam solucionar problemas específicos.

Ziman (1979) distingue a tecnologia do processo científico ao situá-la no âmbito de aplicação de um conjunto de conhecimentos para constituição de objetos, sendo a ciência o saber necessário para a construção do objeto e a tecnologia o que o concretizou em forma de produto. Assim, a tecnologia aparece como aplicação da ciência para o desenvolvimento de novos produtos e processos ou seu aperfeiçoamento.

Em comparação têm-se as seguintes características quanto à informação científica e informação tecnológica:

**Figura 1** – Características da informação científica e tecnológica



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Embora visualizadas separadamente, a informação científica e tecnológica aparecem na literatura corrente de forma integrada, emprega-se a sigla ICT para referir-se aos dois tipos de informação conjuntamente. ICT corresponde aos insumos tanto das pesquisas científicas quanto tecnológicas, porém “servem ainda para cumprir e apoiar as atividades de planejamento e gestão em ciência e tecnologia: avaliar o resultado do esforço aplicado em atividades científicas e tecnológicas e subsidiar a formulação de políticas, diretrizes, planos e programas de desenvolvimento científico e tecnológico” (AGUIAR, 1991, p.12).

É nesta concepção que se entende a ICT no âmbito desta pesquisa, como aquela que permite a compreensão da dinâmica da atividade científica e tecnológica nas ICT&I, sendo base para a construção de indicadores possibilitando, desta forma, a gestão em ciência e tecnologia para o avanço institucional.

A ciência integrada à tecnologia como alicerce do avanço econômico, social e cultural já é consenso quando se discute o fazer científico no contexto das instituições, embora esse pensamento ainda não se concretize amplamente. Esse ideal parte de uma perspectiva linear do processo de construção da ciência defendida por Vannevar Bush no seu relatório *Science, the Endless Frontier* - Ciência uma fronteira sem fim - uma das primeiras bases de política científica e tecnológica estabelecida e que serviu para o progresso científico de diversos países, inclusive o Brasil (IPIRANGA; ALMEIDA, 2012).

O relatório destacava a importância da pesquisa básica executada sem preocupações com aplicações práticas, mas que seria, na realidade, o marca-passo do progresso tecnológico. Nascia, assim, o modelo linear do papel da ciência e tecnologia no desenvolvimento econômico (MOREL, 2005). Esse modelo pode ser entendido na equação apresentada por Trein e Rodrigues (2011, p.779) denominada aqui equação ideológica da ciência.

**Figura 2** – Equação ideológica da ciência

$$\underline{Cc \rightarrow Tc \rightarrow In \rightarrow dE \rightarrow dS}$$

Fonte: Trein e Rodrigues (2011, p.779)

A equação traz a ideia de que “a Ciência (Cc) deve se desdobrar em Tecnologia (Tc) que, por sua vez, deve produzir Inovações (In), que, por sua vez, incrementam o desenvolvimento Econômico (dE), o qual inevitavelmente levará ao ‘tão sonhado’ desenvolvimento Social (dS)” (TREIN; RODRIGUES, 2011, p.779, grifo do autor). A ciência aparece como fator primeiro de uma cadeia de progressão, em que a partir dela decorrem os

demais fatores – tecnologia, inovação, desenvolvimento econômico e social - numa sequência lógica na qual um elemento tem como resultado o outro. Na concepção linear bastaria o investimento governamental e alocação de recursos na base científica para que as áreas de tecnologia e inovação se desenvolvessem possibilitando o desenvolvimento do país.

No entendimento de Morin (2013, p. 107) a tecnologia é um aspecto que não se pode isolar do contexto científico, pois há uma relação que vai da “ciência à técnica, da técnica à indústria, da indústria à sociedade, da sociedade à ciência etc.”. Os fatores interagem num ciclo constante, onde cada um age sobre o outro, contribuindo com sua constituição. Não se pode isolar a tecnologia ou a ciência e nem mesmo idolatrá-las, cada uma das etapas são essenciais à evolução social. Para o autor, o grande desafio da sociedade é evoluir na ordem deste ciclo.

Embora tido como modelo ideal de desenvolvimento, o processo linear ou tradicional não é a única forma de evolução tecnológica e inovação de um país. Esse modelo traz uma visão simplificada do processo e não reflete todas as relações em torno do qual se constroem o desenvolvimento econômico e social. Outros modelos sugerem que a inovação nem sempre deriva da pesquisa pura básica, uma perspectiva atual e sistêmica é a iniciada por Stokes (2005) em seu Quadrante de Pasteur em que a ciência não é a única geradora de descobertas científicas, o desenvolvimento científico e tecnológico não se dá apenas pela pesquisa básica pura –ciência- nem só pela pesquisa aplicada- tecnologia- mas ainda pela interação das mesmas, por meio de pesquisas básicas inspiradas pelo uso.

Nesta perspectiva, o processo de inovação e progresso não ocorre a partir de uma fórmula correta ou sequência lógica tendo como base a ciência ou instituições científicas e sim de ações conjuntas entre empresas, universidades e institutos de pesquisas, instituições governamentais compondo uma rede de interação.

Considerando essa abordagem, teorias científicas nas universidades, por exemplo, podem se desenvolver impulsionadas por uma nova tecnologia criada nas empresas e que se deseja aprimorar; um produto tecnológico originar-se diretamente de pesquisa aplicada, não tendo subsídio de pesquisa básica; atores do setor produtivo nas universidades subsidiando pesquisas por meio de saber técnico e pesquisadores atuando na produção tecnológica em empresas.

Esse modelo contemporâneo é tido como modelo interativo e somado ao padrão linear constituem-se nos dois principais modelos de produção em CT&I, embora sejam discutidos outros modelos como: Modo 2 de produção de Conhecimento, Hélice Tripla, o Modelo de ligações em cadeia e um dos mais difundidos atualmente são os Sistemas Nacionais de

Inovação (SNI), compreendidos como um conjunto de instituições públicas e privadas (universidades, governo, empresas, laboratórios, entre outras) que interagem entre si para produzir e propagar inovações tecnológicas por meio de ações planejadas (MARICATO, 2010).

Ao tratar de políticas na área de ciência e tecnologia Dias (2012) afirma ser quase impossível desassociar ambos os aspectos no momento de formulação dessas políticas, sobretudo no contexto brasileiro em que as ações governamentais são estabelecidas de forma conjunta para a CT&I. “A ciência estaria se tornando cada vez mais tecnológica e a tecnologia, mais científica. Essas duas dimensões estariam tão estreitamente ligadas que seria impossível detectar a fronteira que as separa, inclusive na formulação de políticas públicas” (DIAS, 2012, p. 67).

Uma meta recorrente nas políticas governamentais é o esforço de implementar a integração entre ciência e tecnologia, concretizada na cooperação Universidade – Empresa por meio das medidas estabelecidas em planos e programas governamentais. Essa abordagem do incremento do capital científico como ingrediente para a aplicação prática do conhecimento por intermédio de uma conexão entre políticas científicas e indústrias é ainda uma visão bastante otimista do processo de integração entre ciência, tecnologia e inovação.

Apesar de desejada essa interação mútua ainda encontra percalços para se estabelecer no que se refere à cooperação entre universidade, governo e empresas<sup>3</sup>. As universidades como centros de pesquisas, muitas vezes, se distanciam dos meios produtivos e seus esforços não estão direcionados às pesquisas que visem soluções tecnológicas.

[...] As universidades brasileiras ainda são muito pouco procuradas quando da necessidade de proposição de soluções para problemas tecnológicos. O aumento da presença da universidade e seus centros de pesquisa na resolução de problemas práticos por meio da proximidade com a indústria resultarão, com o tempo, em uma maior integração entre os dois setores e, conseqüentemente, no surgimento de pesquisas voltadas à resolução de problemas reais existentes (DIAS; ALMEIDA, 2013, p. 5).

Percebe-se que os fatores que dificultam a integração de universidades e empresas partem de ambos os lados. Ao mesmo tempo em que a universidade não se volta para os problemas industriais, as empresas não percebem nas instituições de ensino um alicerce para desenvolver produtos tecnológicos por meio de suas pesquisas, sem mencionar as barreiras burocráticas, de legislação e políticas que retardam ainda mais esse processo. Ipiranga e Almeida (2012) expõem, a partir de uma compilação de trabalhos, essas barreiras à

---

<sup>3</sup> Composição da Triple Helix apresentado por Leydesdorff e Etzkowitz (1998, apud IPIRANGA; ALMEIDA,

cooperação entre universidades e empresas (Figura 3), pela ótica de cada uma dessas instituições.

**Figura 3** – Barreiras à cooperação Universidade – Empresa

UNIVERSIDADE	EMPRESA
a) Falta de regulamentações ou excessiva rigidez das existentes	a) Escasso reconhecimento da tecnologia nos planos empresariais
b) Não utilização de políticas mercadológicas aplicáveis à oferta tecnológica universitária	b) Preferência por licenciar tecnologia ao invés de desenvolvê-la
c) Descontinuidade de projetos em decorrência de problemas políticos e/ou trabalhistas	c) Visão imediatista dos negócios, que não inclui a pesquisa
d) Docentes não preparados para a realização de projetos de P&D e com formação unidisciplinar	d) Exigência de segredo e propriedade dos resultados da pesquisa
e) Pesquisadores isolados da realidade, sem compreender as necessidades do setor produtivo	e) Ambientes e estruturas organizacionais inadequadas para a vinculação, além da falta de recursos financeiros para financiar projetos
f) Maior valorização da pesquisa básica do que da pesquisa tecnológica aplicada e sua comercialização	f) Pessoal desatualizado e com baixa motivação
g) Diferenças culturais, de valores, atitudes e formas de trabalho, dificultando a comunicação, além de diferentes concepções do tempo	g) Desconhecimento da capacitação universitária
h) Visão do setor produtivo como somente interessado em seus benefícios próprios e não em retribuir à universidade e à sociedade	h) Aversão ao risco
i) Lentidão nos trâmites burocráticos para aprovação de convênios	i) Baixo compromisso com a participação nos projetos
j) Falta de recursos financeiros	j) Não percepção dos benefícios da vinculação
k) Carga horária elevada dos professores	k) Visão da universidade como vivendo em um mundo irreal e distante
	l) Suspeita e desconfiança das capacidades e dos resultados de suas atividades
	m) Sentimento de inferioridade com relação aos conhecimentos existentes na universidade
	n) Imediatismo da indústria/empresa na busca por resultados

Fonte: Ipiranga e Almeida (2012, p. 23)

A integração Universidade – Empresa para o progresso industrial e inovação é uma preocupação latente e cada vez mais discutida no âmbito das comunidades científicas, organismos internacionais, instituições científicas e governo que buscam formas de sanar essas barreiras e promover o avanço tecnológico. Segundo a Pesquisa de Inovação (PINTEC) de 2014, houve uma diminuição na participação de pesquisadores e aumento de técnicos e auxiliares ocupados nas atividades de P&D das empresas inovadoras.

Em 2011, 65,3% das pessoas ocupadas nas empresas eram pesquisadores, já na PINTEC de 2014, esse percentual atingiu 63,4% de pesquisadores. Os técnicos e auxiliares passaram, respectivamente, de 26,4% e 8,4% em 2011 para 28,0% e 8,6% em 2014. Verificou-se ainda que 71,5% das pessoas que trabalhavam com as atividades de P&D possuíam nível superior, sendo 61,4% graduadas e 10,2% pós-graduadas, neste caso houve um aumento em comparação a 2011 onde se tinham 58,5% graduadas e 10,7% com pós-graduação (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016).

O Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020 destaca em vários pontos do documento a importância e necessidade dessa interação por meio da pesquisa. Segundo o PNPG, o Brasil ainda possui uma baixa porcentagem de doutores na indústria (7,1%)

enquanto países como o Canadá que ocupa o primeiro lugar no *ranking* tem uma interação de 62, 2%. O que mostra um distanciamento e dificuldade do Brasil em trabalhar para fortalecer essa interação (BRASIL, 2010).

Esse quadro influencia diretamente no sistema de patentes, o principal reflexo de produção tecnológica e de inovação de um país. Em 2016 foram registrados 31.020 pedidos de propriedade intelectual pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), sendo que em uma avaliação mensal “em fevereiro de 2017, os pedidos de patentes alcançaram 1.983, uma queda de 16,4% em relação a fevereiro/2016 e de 6,6% em relação a janeiro/2017. Com este resultado, o acumulado no ano foi para 4.107, 10,2% menor do que os 4.575 pedidos apresentados em igual período do ano anterior” (INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2017, p. 4).

Algumas iniciativas governamentais vêm contribuindo para reversão deste cenário, reforçando investimentos privados em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), possibilitando a participação e interação de empresas e pesquisa universitária. Entre essas iniciativas estão a Lei da Inovação, Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo.

A Lei de Inovação objetiva promover a cooperação entre os setores público e privado por meio de ações que permitem subvenção econômica, fundos de investimento e participação às empresas entre outros incentivos financeiros. Destaca-se como iniciativa desta lei o compartilhamento de laboratórios, equipamentos, instrumentos entre ICT&I e empresas, participação remunerada em atividade de pesquisas de empresas por pesquisador público e criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) nas universidades. Outro destaque são os incentivos fiscais trazidos pela Lei do Bem (Lei 11.196/05) para pessoas jurídicas que beneficiaram diversas empresas em suas atividades de pesquisa e inovação tecnológica (BRASIL, 2010).

Uma importante iniciativa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) no intuito de levar o pesquisador à empresa para atuar em projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, por meio do incentivo de bolsas era o Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE) (BRASIL, 2010). Porém, o programa está temporariamente suspenso por razões orçamentárias. Atualmente, está em execução o Programa RHAE Trainee – INOVA<sup>4</sup> Talentos, realizado em parceria pelo Instituto

---

<sup>4</sup>Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/inovatalentos/conheca-o-inova/>>

Euvaldo Lodi/Núcleo Central – IEL/NC e CNPq que incentiva egressos da academia a desenvolverem atividades de inovação no ambiente empresarial brasileiro.

Todo esse esforço ocorre no sentido de trazer para o contexto das universidades, o suporte técnico necessário para transformar a ciência em tecnologia e fazer com que o mercado absorva esse conhecimento em atividades industriais. Tal acepção é prerrogativa básica para o processo de inovação vista na equação ideológica da ciência (Figura 2). A ideia de inovação está estreitamente atrelada a P&D, o conhecimento gerado pelas universidades é transferido às empresas para que as mesmas o explorem. Segundo o PNPG (v. 1) “inovação implica não somente tecnologia, máquinas e equipamentos, mas vai além, contemplando também mudanças incrementais, novas funcionalidades, bem como melhorias na gestão ou novos modelos de negócios, associados à conquista ou criação de novos mercados” (BRASIL, 2010, p. 180).

Em investigação acerca da contribuição das universidades para o SNI, Rapini et al. (2009) identificam as formas de cooperação que podem se dar entre universidades e empresas, entre as que se destacam estão as consultorias, avaliações técnicas, gerenciamento de projetos, treinamento e cursos, projetos de P&D em colaboração com a empresa. As decorrências dessa integração apresentam-se em informações científicas e tecnológicas, como novos projetos de pesquisa, formação de recursos humanos e estudantes, teses e dissertações, publicações, patentes, novos produtos e artefatos, melhoria de produtos e processos industriais.

A relação que se espera construir entre ciência, tecnologia e inovação se dá a partir de uma compreensão interativa e sistêmica por meio de redes cooperativas entre as universidades, empresas, organizações da sociedade e governo de maneira compartilhada (MARICATO, 2010). O PNPG (v. 2) (BRASIL, 2010, p. 30) estabelece como parâmetros básicos para consolidar essa interação CT&I “o fortalecimento da universidade e do sistema educacional como um todo, o financiamento e a indução da pesquisa nas diversas instituições nacionais, a valorização do pesquisador [...] e a aplicação dos resultados no desenvolvimento econômico e social”.

Essa aproximação com as empresas e demandas para gerar tecnologias e inovações fortalecem no cenário das universidades e demais instituições de pesquisa a necessidade de controle, de avaliação institucional para gerar resultados. E neste ponto se fazem presentes os indicadores que de mesmo modo indissociável como se tratou a informação, são considerados indicadores científicos e tecnológicos para a pesquisa que tem na pós-graduação universitária um grande alicerce para seu desenvolvimento.

## 2.2 Pós-graduação e avaliação universitária

O Brasil possui 2.812 Instituições de Ensino Superior (IES) no país segundo dados cadastrados no Sistema e-MEC<sup>5</sup> (dados extraídos em abril/2017), base oficial do MEC. Este número se divide entre Faculdades, Centros Universitários, Institutos Federais, Universidades públicas e privadas, vinculadas aos governos federal, estadual ou municipal. Destas, 198 estão cadastradas como universidades. Quanto à Pós-Graduação no país tem-se um número de 4.386 programas de pós-graduação com 6.478 cursos de pós-graduação entre mestrados acadêmicos e profissionais e doutorados recomendados e reconhecidos, conforme dados extraídos da Plataforma Sucupira<sup>6</sup> (dados extraídos em abril/2017).

No Brasil, a ciência básica é realizada preponderantemente nas universidades públicas federais e estaduais e nas instituições de ensino superior e centros de pesquisa (ALVES; OLIVEIRA, 2014). Essas instituições são responsáveis, tanto pela formação de profissionais nos diversos campos de estudo, quanto pela formação de pesquisadores por meio do ensino.

Essa atividade é concretizada com a inserção da pós-graduação nas universidades, desenvolvendo amplamente a ciência produzida no país, atualmente são 132.631 doutores e 82.818 mestres<sup>7</sup> (dados extraídos em abril/2017) desenvolvendo atividades de ensino e pesquisa no Brasil. Mas nem sempre esta foi uma função atrelada às universidades, que desde seu surgimento eram dedicadas apenas ao ensino.

O despertar para a pesquisa científica teve seu marco com a criação da Universidade de Berlim na Alemanha, em 1810, que representou o início da renovação universitária como centro de pesquisa, voltado à investigação da ciência. No Brasil, a pesquisa por meio de pós-graduação *stricto sensu* só vai se estabelecer na década de 1960, sendo este termo utilizado pela primeira vez no Decreto nº 21.231, de 18 de junho de 1946 do Estatuto da Universidade do Brasil, quando a atenção se volta para a formação de cientistas, pesquisas de alto nível e desenvolvimento econômico (LUCKESI, 1997; ALVES, OLIVEIRA, 2014).

Essa visão foi incorporada à universidade por dois pontos significativos que integram a história da pós-graduação, o Parecer Newton Sucupira, parecer nº 977 CES/CFE<sup>8</sup>, de 3 de dezembro de 1965 do Conselho Federal de Educação (CFE) e pela Reforma Universitária de 1968 no período militar. Com esse alicerce a pós-graduação no Brasil se institucionaliza,

---

<sup>5</sup>Disponível em:<<http://emec.mec.gov.br/>>

<sup>6</sup>Disponível em:<<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/index.jsf>>

<sup>7</sup>Disponível em:<<http://estatico.cnpq.br/painelLattes/mapa/>>

<sup>8</sup>Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n30/a14n30.pdf>>

passando a contar com o apoio do Estado no que se refere à ciência e tecnologia. São criados em 1951 órgãos como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o CNPq dedicados à regulação do ensino de pós-graduação (DIAS, 2012).

O Parecer Newton Sucupira foi elaborado nos moldes do modelo estrutural norte-americano de pós-graduação que estabelecia dois níveis de formação, o mestrado e o doutorado, inicialmente implantado em instituições como Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Outra influência para a constituição da pós-graduação brasileira, principalmente no que se refere à forma de avaliação foi o modelo europeu, baseado na exigência de trabalho teórico na formação do pós-graduado. Este modelo é incorporado no Brasil anterior ao modelo norte-americano, sendo adotado na Universidade de São Paulo (USP) (ALVES; OLIVEIRA, 2014; SANTOS, C.M., 2003).

Assim, o modelo brasileiro de pós-graduação incorporou para seu desenvolvimento aspectos de ambos os modelos no que se refere a sua estrutura organizacional e preocupação com a qualidade na formação. No Brasil, conforme o PNPG (v.1), a pós-graduação esteve direcionada inicialmente para

capacitar os docentes das universidades, depois se preocupou com o desempenho do sistema de pós-graduação e, finalmente, voltou-se para o desenvolvimento da pesquisa na universidade, já pensando agora na pesquisa científica e tecnológica e no atendimento das prioridades nacionais. Entretanto, deve-se ressaltar que sempre esteve presente a preocupação com os desequilíbrios regionais e com a flexibilização do modelo de pós-graduação (BRASIL, 2010, p. 27).

A pós-graduação brasileira é organizada em torno do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), um sistema de avaliação dirigido pela CAPES que regula a manutenção e criação de novos cursos de pós-graduação, qualificação dos mesmos e recursos a serem investidos. Neste processo os programas de pós-graduação brasileiros são submetidos a um julgamento baseado em vários critérios de avaliação e necessitam mostrar seu desempenho periodicamente quanto aos pontos exigidos pela CAPES com objetivo de mensurar a qualidade do ensino na pós-graduação.

Esse processo de avaliação implantado em 1976 examina as atividades desenvolvidas na pós-graduação no intuito de subsidiar a formulação de políticas governamentais para esta área como na expansão de programas e redução de desigualdades regionais, englobando as etapas de implantação e permanência de novos cursos. Antes trienal, a avaliação de permanência passa a ocorrer no período avaliativo de quatro anos (quadrienal) a partir da Resolução N° 05, de 11 de Dezembro de 2014. Nesta avaliação são atribuídas notas de 1 a 7 para os programas de pós-graduação sendo que os com nota 1 ou 2 são descredenciados, 3 é a

nota mínima exigida para credenciamento, 4 e 5 atendem ao padrão de qualidade exigido e notas 6 e 7 representam programas de excelência (OLIVEIRA; AMARAL, 2017).

Por meio de comissões formadas por pares, são avaliados pontos referentes a proposta do programa (coerência existente entre o programa, sua linha de pesquisa e projetos em andamento); a infraestrutura para realização dos cursos; o corpo docente (titulação, atividades de pesquisa, participações em eventos); corpo discente e as teses e dissertações produzidas (quantidade de teses e dissertações no período de avaliação e o tempo de formação de mestres e doutores); produção intelectual (publicações científicas qualificadas e produção técnica) e inserção social e visibilidade alcançada pelo programa no decorrer de sua atuação (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2017).

A avaliação periódica é tida como um meio de garantir a qualidade da pós-graduação brasileira, suas características e identificar áreas estratégicas de atuação, necessidade criação e expansão de programas. Os dados dessa avaliação são decisivos para que se mantenha o funcionamento dos cursos de pós-graduação, aquisição de recursos para infraestrutura, verbas e bolsas para a execução de projetos.

Um determinante ponto de julgamento da avaliação está na produção científica desenvolvida por cada um dos programas e cursos de pós-graduação no decorrer de suas atividades, refletida na atividade dos docentes, pesquisadores das ICT&I onde se instituíram esses programas. Quanto mais publicações qualificadas resultarem da atuação docente em programas de mestrados e doutorados, mais bem avaliados serão esses programas. Embora todas as atividades desenvolvidas como orientações, projetos de pesquisa, disciplinas ministradas sejam também consideradas neste processo.

A classificação da produção intelectual é feita por meio do Qualis Capes<sup>9</sup>, uma classificação específica para os programas de pós-graduação nacionais para avaliar artigos publicados em periódicos científicos (A1, o mais elevado; A2; B1; B2; B3; B4; B5; C - com peso zero). O Qualis também é atribuído a livros e eventos. (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2017).

Esse sistema de avaliação costuma ser alvo de críticas, considerando que a necessidade de produção e publicação de trabalhos nos diversos meios de comunicação científica desencadeia uma busca fervorosa pelos cientistas de se destacar nesse processo

---

<sup>9</sup> Disponível em: <<https://qualis.capes.gov.br/>>

avaliativo, revelando a manifestação crescente de um produtivismo e mercantilização da ciência.

Desse processo decorrem ações que afetam a ciência por parte dos pesquisadores. Dentre estas estão: plágio, plágio de si mesmo, aumento de autores por artigo, troca de citação entre colegas, uso de referências sem consulta aos textos citados e fatiamento dos resultados de estudos, prejudicando a qualidade da pesquisa que é disseminada como ciência (TREIN; RODRIGUES, 2011). Pode-se citar ainda a fabricação de dados e manipulação de valores estatísticos de pesquisas empíricas pelo viés de que os estudos devem ser confirmatórios.

Nesse aspecto é fundamental refletir sobre uma possível reestruturação do sistema de produção científica, de modo que se reduzam as pressões por produtividade no intuito de preservar a qualidade da pesquisa e bem estar dos pesquisadores, sem prescindir ao progresso científico e social advindo do produtivismo. Afinal o produtivismo é “resultado lógico-necessário” de uma ideologia científica já estabelecida e socialmente justificada, na qual a produção científica e tecnológica é prerrogativa essencial para que se alcance o desenvolvimento econômico e social (TREIN; RODRIGUES, 2011, p. 780).

Não se pode pensar em desenvolvimento sem se pensar em ciência, em produção de conhecimento científico e tecnológico na forma de publicações e produtos. O PNPG (v.2) aponta dados que fazem uma relação direta da quantidade de grupos de pesquisa, considerados como a massa crítica científica e tecnológica, com o percentual do Produto Interno Bruto (PIB) de cada região do país em relação ao PIB nacional. Segundo este plano, a região sudeste, por exemplo, contava com 6.733 grupos de pesquisa em atuação, correspondendo a mais de 50% do total de grupos do país e seu PIB (57%), igualmente, correspondia a mais da metade do PIB nacional, comprovando uma correlação direta entre esses fatores (BRASIL, 2010). Na Tabela 1, traz-se dados de grupos de pesquisa e PIB atualizados para as regiões do Brasil, apontado que quanto maior a massa crítica, ou seja, a quantidade de pesquisadores atuando na região, maior a possibilidade desta desenvolver bens e serviços.

**Tabela 1** – Relação massa crítica em C&T e PIB regional

<b>Região</b>	<b>Grupos de Pesquisa</b>	<b>Percentual em relação ao PIB nacional</b>
<i>Sudeste</i>	16.009	55,2%
<i>Sul</i>	8.637	16,2%
<i>Nordeste</i>	7.713	13,6%
<i>Centro Oeste</i>	2.899	9,8%
<i>Norte</i>	2.382	5,3%
<b>Brasil</b>	<b>37.640</b>	<b>100%</b>

Fonte: Adaptação de Brasil (2010, p. 224)

Portanto, trata-se de um paradigma entre o imperativo do avanço social versus as implicações trazidas pela indústria da informação e produtivismo acadêmico. É correto afirmar que a produção de ciência e tecnologia é lógica-necessária e essencial no contexto de qualquer instituição em CT&I ou país, porém não carece ser mandatória, mas sim resultado de um ciclo natural do trabalho do pesquisador, de um adequado sistema de produção de conhecimento científico.

Dahler-Larsen (2015) chega a caracterizar um novo regime, o da "sociedade de avaliação", em que a avaliação adquire *status* de atividade social, qualquer organização deve avaliar e ser avaliada de forma transparente e construtiva, buscando a garantia de qualidade. Por outro lado, a atividade de avaliação deve também ser alvo de críticas constantes pelo seu grande potencial como instrumento sociopolítico. A necessidade de reformulação do sistema de avaliação da pós-graduação é reconhecida no PNPG que prevê mais autonomia às instituições e uma avaliação qualitativa do conteúdo científico, já amplamente discutida no âmbito internacional.

São exemplos de publicações que trazem essa discussão: Declaração de San Francisco sobre Avaliação da Pesquisa (DORA)<sup>10</sup> de 2012, idealizada pela Sociedade Americana de Biologia Celular. A declaração tem como foco central a melhoria da avaliação da produção científica baseada em critérios claros e no conteúdo científico das publicações. Critica o uso abusivo de indicadores para julgamento de universidades e pesquisadores, estabelecendo o que seria uma “métrica responsável” fundamentada na avaliação por pares, na transparência e uso de dados representativos e contextualizados. Uma das principais recomendações desta declaração é o não uso do Fator de Impacto (FI) como indicador de avaliação científica.

<sup>10</sup> Disponível em: <<http://www.ascb.org/files/SFDeclarationFINAL.pdf?x30490>>

O Manifesto de Leiden<sup>11</sup>, elaborado em 2015 na Conferência Internacional de Indicadores em Ciência e Tecnologia em Leiden, estabelece dez princípios para orientar o uso de métricas na mensuração do desempenho de pesquisas de forma mais justa. *O The Metric Tide*<sup>12</sup> (A maré de métricas), um relatório encomendado em 2015 pelo *Higher Education Funding Council for England* (Hefce), aborda o papel das métricas na avaliação e gestão da pesquisa, expondo seus usos e implicações. Recomenda o uso de identificadores como *Open Researcher and Contributor ID* (ORCID) e *Digital object identifier* (DOI) para facilitar a estrutura de recuperação dos dados (OLIVEIRA; AMARAL, 2017).

As novas perspectivas de avaliação estão voltadas sobretudo para a adoção conjunta de avaliação quantitativa, por meio de indicadores, e avaliação qualitativa decorrente da avaliação por pares. A não utilização de um único indicador nas avaliações e prudência na interpretação e utilização dos mesmos, a transparência e acessibilidade aos dados que embasam as avaliações, a forma como são obtidos e seus resultados são recomendações recorrentes nos manifestos internacionais para os sistemas de avaliação (OLIVEIRA; AMARAL, 2017).

O PNPG aponta como panorama de avanço para a pós-graduação a extensão de parques científicos e tecnológicos por todo o território nacional, reduzido as disparidades regionais e interiorizando a ciência; flexibilidade na estruturação do programas; tendência à internacionalização com incentivos à vinda de docentes e estudantes estrangeiros; reformulação do mestrado acadêmico e estímulo à cooperação com o setor privado (BRASIL, 2010).

A pós-graduação universitária possibilita o avanço científico no contexto regional e diversas instituições localizadas longe dos grandes centros de pesquisa intensificam a criação de mestrados e doutorados para solucionar problemas locais. É o caso da Univasf e o Vale do São Francisco.

### 2.3 A Univasf e o Vale do São Francisco

“Uma universidade para o Semi-Árido. O Semi-Árido brasileiro não tinha uma universidade, assim a responsabilidade desta universidade com o Semi-Árido, com o seu desenvolvimento, é enorme” (COELHO, 2005, p. 7). Nas palavras do então Deputado

---

<sup>11</sup> Disponível em: <<http://www.leidenmanifesto.org/uploads/4/1/6/0/41603901/leiden-manifesto-portuguese-br-final.pdf>>

<sup>12</sup> Disponível

em: <[http://www.hefce.ac.uk/media/HEFCE.2014/Content/Pubs/Independentresearch/2015/The.Metric.Tide/2015\\_metric\\_tide.pdf](http://www.hefce.ac.uk/media/HEFCE.2014/Content/Pubs/Independentresearch/2015/The.Metric.Tide/2015_metric_tide.pdf)>

Oswaldo Coelho (*In memoriam*), proferidas em seu discurso por ocasião de aula magna da Univasf em Petrolina- PE, em 18 de outubro de 2004, é possível perceber o grande ideal que movia a criação e implantação da Univasf na região do vale do São Francisco.

No traçado histórico, a constituição dessa região se deu a partir da descoberta de um rio na costa do nordeste brasileiro por Américo Vespúcio, em 4 de outubro de 1501(GODINHO, H.; GODINHO, A., 2003). Era dia de São Francisco de Assis, e assim ficou batizado este rio, Rio São Francisco - o Velho Chico - que denominaria toda a região banhada por suas águas. Atualmente o rio perpassa os Estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, sua bacia hidrográfica também envolve parte do estado de Goiás e o Distrito Federal. No século passado, o Rio São Francisco foi o principal eixo de ligação do Sudeste e do Centro-Oeste com o Nordeste do Brasil para assegurar o suprimento de mercadorias e, por esse motivo, é conhecido como o rio da integração nacional ou o rio da unidade nacional (GODINHO, H.; GODINHO, A., 2003).

Na atualidade, o rio continua sendo um recurso de grande importância econômica para a região do Vale do São Francisco que se dá nos campos da agricultura irrigada, fruticultura e vitivinicultura no Polo Agroindustrial de Petrolina-Juazeiro, nos estados de Pernambuco e Bahia, respectivamente. Destaca-se, ainda, a geração de energia com a instalação de barragens e usinas hidrelétricas na região. Todas essas atividades empregam direta ou indiretamente a população que habita o Vale do São Francisco, permitindo o desenvolvimento dos diversos municípios ao seu entorno.

Essa conjuntura tem suas bases em pesquisas fomentadas por diversas instituições, como a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), os institutos federais, universidades e faculdades que além de desenvolver pesquisas, tem a missão de qualificar profissionais para atuar nas diversas áreas.

A Univasf foi instituída para proporcionar o desenvolvimento educacional, contribuindo com a formação de profissionais que pudessem ampliar as potencialidades já estabelecidas na região, bem como explorar novos horizontes. O ex-deputado Oswaldo Coelho (Partido Democratas – DEM/PE), precursor da criação da Univasf, defendia o grande potencial dessa região para além da agricultura irrigada, do agronegócio, podendo se tornar além de polo econômico, um polo educacional, pois nas palavras de Coelho (2005, p. 8) “não vai haver sucesso, fortalecimento econômico sem conhecimento”. Deste modo,

[...] os motivos que levaram à criação de uma universidade pública naquela região são, dentre outros, reduzir da escassez de mão-de-obra qualificada e atender às demandas por ciência e tecnologia, exigências do desenvolvimento regional. A UNIVASF também desenvolve um programa de extensão que contemplará a transferência de tecnologias, o apoio científico e o trabalho integrado com outras instituições da região (FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA E EXTENSÃO [DA BAHIA], 2007, p. 12).

A formação da Univasf tem seu início em 23 de maio de 2001 quando o ex-deputado Osvaldo Coelho juntamente com o Senador José Coelho (Partido da Frente Liberal -PFL/PE) entregam ao ministro da educação da época, Paulo Renato (Partido da Social Democracia Brasileira/PSDB), um estudo denominado Demandas para a criação da Universidade Federal do Vale do São Francisco (COELHO, 2005).

Esse estudo, fruto de uma ampla pesquisa junto à população, instituições e lideranças de diversos segmentos, foi realizado para avaliar a possibilidade de criação da referida universidade, bem como os anseios político e sociais quanto a mesma para a região. Foram entrevistadas 900 pessoas em 54 municípios com maior população na região de Petrolina e Juazeiro (8 municípios), nos estados de Pernambuco (17 municípios), Bahia (21 municípios) e Piauí (8 municípios) selecionados num raio de 250 quilômetros (km) da sede de implantação da universidade (UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO, [200?]).

A pesquisa refletiu a necessidade da região por formação pública diversificada, voltadas para a ampliação do mercado de trabalho e as potencialidades locais da região. Esse estudo deu origem a um Anteprojeto de Lei do então deputado Osvaldo Coelho propondo a criação da Univasf que se concretizou no Projeto de Lei nº 5.307, de 10 de setembro de 2001, assinado pelo então presidente Fernando Henrique Cardoso (Partido da Social Democracia Brasileira/PSDB). Esse projeto do poder executivo, ao contrário do anteprojeto inicial, propôs a criação da Universidade Federal de Petrolina.

Porém, no entender da câmara esta universidade deveria extrapolar os limites da cidade de Petrolina, sendo extensiva à Região do Vale do São Francisco e ao Semiárido. Assim, o projeto foi convertido na lei nº 10. 473, de 27 de junho de 2002, determinando a criação da Univasf, com denominação de abrangência de toda a região, compreendendo 1.100 municípios.

A então instituída Univasf iniciou suas atividades no ano de 2004 de forma provisória em salas do então Centro Federal de Educação Tecnológica de Petrolina. Foram aprovados para funcionar em 2004 na universidade 11 cursos selecionados conforme as demandas da região, nos campi de Petrolina-PE (Medicina, Enfermagem, Psicologia, Zootecnia e

Administração), Juazeiro-BA (Engenharias Civil, Elétrica, Mecânica, de Produção Agrícola e Ambiental) e São Raimundo Nonato-PI (Arqueologia e Preservação Patrimonial).

“No dia 18 de outubro de 2004, foram, oficialmente, iniciadas as aulas para 530 alunos, distribuídos em 11 cursos, selecionados em um vestibular que contou com 11.700 inscrições. Eu repito V. Exas: 11.700 vontades de entrar na universidade, mas só havia vaga para 530” (COELHO, 2005, p. 15). A Univasf teve sua implantação administrada por um grupo da Universidade Federal do Espírito Santo na pessoa do Prof. Dr. José Weber Freire que assumiu o comando da Universidade até o ano de 2011. Está à frente da instituição, desde 2012 como Reitor, o Prof. Dr. Julianeli Tolentino de Lima.

Por meio do Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades (REUNI) a instituição começa a se expandir além dos três polos de implantação (Petrolina-PE, Juazeiro-BA e São Raimundo Nonato-PI). No ano de 2009, é criado o campus de Senhor do Bonfim no estado da Bahia, com o curso Licenciatura em Ciências da Natureza, que de mesmo modo foi implantado em São Raimundo Nonato e passam a funcionar os cursos de Ciências Farmacêuticas e Educação Física em Petrolina; Ciências Biológicas e Engenharia Agrônoma no campus de ciências agrárias; Artes Visuais e Ciências Sociais em Juazeiro. A escolha dos polos de instalação da universidade está voltada para municípios com potenciais agropecuários, turísticos e geoeconômicos (UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO, [200?]).

A partir do ano de 2007, começam a se desenvolver as atividades de pesquisa na Univasf no âmbito de pós-graduação com a implantação do mestrado em Ciência dos Materiais no Campus de Juazeiro - BA. Atualmente a instituição conta com 905 servidores e 8.111 estudantes matriculados em seus 68 cursos de graduação e pós-graduação, ofertados nas modalidades presencial e a distância. Na pós-graduação são 14 programas de mestrado e um em projeto e 130 grupos de pesquisa (dados de outubro/2017).

Compõe a pós-graduação *stricto sensu* na Univasf os seguintes programas:

- Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional/PROFIAP
- Mestrado Profissional em Ensino de Física/MNPEF
- Mestrado Profissional em Extensão Rural/PPGExR
- Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional/PROFMAT
- Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal/P GAPV
- Mestrado em Ciência Animal/CPGCA
- Mestrado em Ciência dos Materiais/CPGCM
- Mestrado em Ciências da Saúde e Biológicas/CPGCSB
- Mestrado em Ciências Veterinárias no Semiárido/CPGCVS

- Mestrado em Dinâmicas de Desenvolvimento do Semiárido/PPGDiDeS
- Mestrado em Educação Física/PPGEF
- Mestrado em Engenharia Agrícola/CPGEA
- Mestrado em Psicologia/CPGPSI
- Mestrado em Recursos Naturais do Semiárido/PGRNSA
- Mestrado em Sociologia em Rede Nacional (Em projeto)

A Univasf é uma instituição que atua de forma descentralizada e tem sua administração distribuída nos níveis superior que abrange Conselho Universitário, Conselho de Curadores e Reitoria e nível dos Colegiados Acadêmicos, responsáveis pela administração dos cursos.

A organização acadêmico-administrativa da pós-graduação da Univasf é composta pelo Conselho Universitário; Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação; Câmara de Pós-Graduação; os Colegiados Acadêmicos dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* e Comissões Representativas das Especializações. É uma questão observada na organização de cursos de Pós-Graduação está na qualidade das atividades de ensino, investigação e produção científica, tecnológica desenvolvidas pelos docentes e discentes dos programas.

E os programas de pós-graduação tem uma participação relevante nesse processo, pois são responsáveis pela maioria da produção da universidade. Desta forma, percebe-se a importância e necessidade de avaliação da pós-graduação como fator que desencadeia, progressivamente, a construção de indicadores referentes à pesquisa institucional no âmbito das ICT&I.

As universidades e a formação de recursos humanos voltados para a CT&I são, sem dúvida, pontos chaves para o incremento dessa interligação e os esforços nesse sentido são conduzidos pela pós-graduação universitária. Nessa linha de pensamento, é pertinente abordar a importância da construção e avaliação da pesquisa no âmbito das universidades e da pós-graduação e o contexto da recuperação de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos.

### 3 INDICADORES E PESQUISA INSTITUCIONAL

A concepção da ciência e tecnologia como condições fundamentais e necessárias ao progresso econômico e social faz aumentar as demandas por monitorar estas atividades no âmbito das universidades por subsídio de indicadores. Estes “funcionam como instrumento agregador e orientador, permitindo simulações e elaboração de cenários de forma facilitada, frente a um universo complexo que envolve grande quantidade de dados, fontes externas de informações e diversas variáveis envolvidas” (OLIVEIRA; AMARAL, 2017, p. 158).

Há uma demanda cada vez mais crescente de dados sobre quem produz, o que produz, como produz e qual o impacto dessa produção no contexto científico e social. A informação científica e tecnológica passa a desempenhar papel estratégico, sendo o principal aporte para conhecer a dinâmica de produção em ICT&I quando transformada em indicadores de produção científica, tecnológica e acadêmica, base para os processos de avaliação e monitoramento da ciência.

Assim sendo, expõe-se nas seções seguintes esses indicadores, suas características, formas de obtenção dos mesmos e utilidade para as instituições. Mas antes de tratar desse tipo de indicadores, faz-se necessário uma breve explicitação da relação bibliometria e cientometria no processo de mensuração da informação, campos de estudo em que se discutem estes indicadores.

O termo bibliometria, citado pela primeira vez na obra *Traité de documentation* de Paul Otlet em 1934 surgiu como medida referente aos livros e documentos no que diz respeito ao formato, tipo de letra, quantidade de palavras, assim como nos estudos das características e quantitativo de circulação e uso dos documentos em unidades de informação, utilizando-se de métodos matemáticos e estatísticos (FONSECA, 1986).

À medida em que este campo se desenvolveu, novos aspectos foram incorporados ao seu escopo de investigação. Já em 1997 Okubo caracteriza a bibliometria como análise estatística de artigos, publicações, citações, patentes e outros indicadores mais complexos, se tornando um termo genérico para uma gama de medidas, contribuindo também com a avaliação de atividades de pesquisa, laboratórios e cientistas e desempenho dos países (OKUBO, 1997). A bibliometria passa a medir muito além dos livros, voltando-se à informação científica e tecnológica.

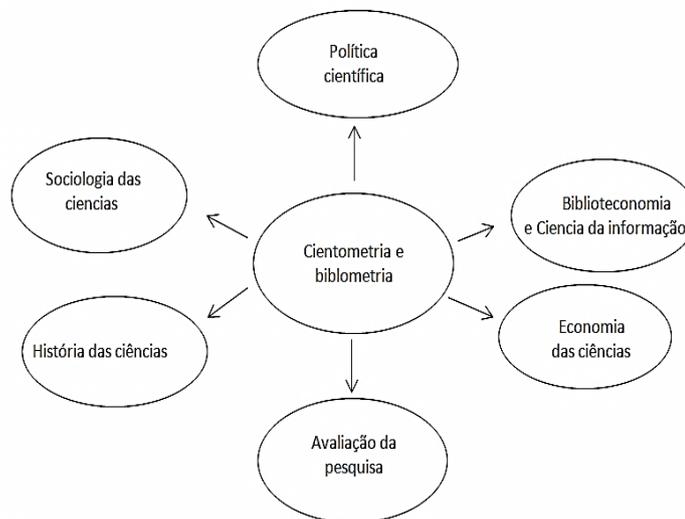
A ampliação do entendimento e aplicação da bibliometria propiciou o avanço de outras áreas como extensão que pudessem abarcar todas as dimensões do processo de mensuração da informação. Machado (2015) entende que a bibliometria ao longo de sua

evolução foi, na prática, passando por mudanças em sua terminologia. A partir disso surge a cientometria como medida da ciência que abarca de forma específica as questões de produtividade, comunicação e progresso científico e tecnológico; a informetria com a proposta de reunir em um termo mais geral as outras métricas, abarcando ainda informações não científicas; webometria que aplica os métodos estatísticos à medidas de informações na *web* e métricas alternativas como a altimetria que pretende avaliar o impacto científico por meio das mídias sociais.

Já para Gringas (2016), a cientometria trata da medida quantitativa das atividades científicas enquanto a bibliometria aparece como seu subconjunto, investigando as publicações e suas propriedades e aponta que estes termos se tornaram intercambiáveis no estudo da dinâmica das ciências. Desta forma, a cientometria está atrelada à bibliometria e utiliza técnicas bibliométricas em seus estudos, ambas se relacionam às medidas de informação.

Gringas (2016) apresenta essa estreita relação entre as duas métricas, apontando-as em um mesmo contexto de utilização e domínios de aplicação (Figura 4).

**Figura 4 - Aplicações da bibliometria e cientometria**



Fonte: Gringas (2016, p. 47)

Nessa proposta, a bibliometria e cientometria atuam de forma conjunta em todas as áreas em que se faz presente a atividade de mensuração da informação. Os métodos baseados nessas técnicas, em conjunto, são fundamentais para analisar produção científica e tecnológica, tornando-se instrumentos que subsidiam a tomada de decisões para as ICT&I. Glanzel (2003) corrobora com essa percepção afirmando que as fronteiras entre essas duas

especialidades quase desapareceram nas últimas décadas e hoje em dia ambos os termos são usados quase como sinônimos.

Mingers e Leydesdorff (2015) em uma revisão da teoria e prática cientométrica apontam os principais temas investigados por este campo: a medição e avaliação de desempenho científico do investigador, programas e grupos de pesquisa ou instituição; processos de citação; mapeamento de campos científicos; estruturas cognitivas e organizacionais em ciência e tecnologia e utilização de indicadores na política e gestão científica.

Leydesdorff, Wouters; Bornmann (2016) apontam o processo de investigação por meio de indicadores está moldado por diversos atores como os produtores ou provedores de indicadores; bibliometristas, cientistas da informação responsáveis pelas investigações cientométricas; gestores de pesquisa nas instituições e os cientistas responsáveis pela produção alvo desses estudos, revelando assim uma ótica multidisciplinar da cientometria.

É relevante destacar que não basta apenas reunir números sem avaliá-los com objetivos delimitados e no intuito de expansão uniforme da ciência nas instituições. A simples quantificação de dados limita os estudos cientométricos e bibliométricos e inviabiliza a contribuição desses para o sistema de produção científica e construção de políticas institucionais. Nesse aspecto, se concentram algumas críticas direcionadas aos estudos métricos que se traduzem, na prática, em críticas às formas de avaliação das pesquisas feitas por agências de fomento e outras instituições, tendo como base esses estudos e a quantificação da pesquisa.

Perspectivas recentes, a exemplo dos documentos já citados como o DORA, Manifesto de Leiden, *The Metric Tide* defendem uma necessidade urgente de reformulação do uso desses dados quantitativos, representado pelos indicadores. A grande discussão gira em torno da defesa de que o conteúdo científico de uma publicação é mais importante do que os números relacionados a ela ou ao periódico em que foi publicado, incentivando um uso transparente e racional das métricas.

Esta dissertação caracteriza-se como cientométrica, entendendo a cientometria como estudo dos aspectos quantitativos da ciência, atividade que pode ser mensurada e caracterizada dentro das instituições de ensino e pesquisa. E apresenta igualmente seguimento bibliométrico, tendo em vista que a cientometria deriva desta técnica e compartilha com a mesma métodos e áreas de aplicação.

### 3.1 Os indicadores de produção científica, tecnológica e acadêmica

Embora já venham sendo trabalhados com frequência no âmbito social e econômico – e.g. censo demográfico, taxa de mortalidade, taxa de alfabetização, índice de desemprego – tem-se observado um despertar crescente para o uso de indicadores quantitativos no ambiente acadêmico, científico e tecnológico no que diz respeito aos processos de formulação e avaliação de políticas, investigação de produtividade institucional e gestão científica.

Governo e órgãos científicos e tecnológicos demandam indicadores quantitativos capazes de demonstrar as tendências do setor e os resultados das políticas implantadas. Esse cenário decorre do reconhecimento pelas autoridades, instituições e comunidades científicas da necessidade de obter dados que possam subsidiar a alocação de recursos e elaboração de pesquisa para o alcance do incremento científico e tecnológico.

Esse quadro de valorização dos indicadores científicos e tecnológico tem seu início no pós-guerra quando governos passam a atribuir valor à ciência e à pesquisa institucional. Ficou evidente nesse período, com o sucesso obtido após o término da Segunda Guerra Mundial, a importância do avanço científico para os países.

Vannevar Bush retrata essa valorização no relatório elaborado em 1944 - *Science, the Endless Frontier*-Ciência, uma fronteira sem fim, solicitado pelo então presidente dos Estados Unidos (EUA), Franklin Roosevelt - que trazia bases para o processo de entendimento e uso da pesquisa, além de princípios norteadores para a política científica governamental, com o objetivo de possibilitar que a ciência continuasse a se desenvolver mesmo no período de paz (IPIRANGA; ALMEIDA, 2012).

Como consequência, se expandiram as organizações, recursos humanos e financeiros voltados para a investigação científica e tecnológica. Dentre as instituições pode-se destacar a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), Rede Ibero-americana de Indicadores de Ciência e Tecnologia (RICYT) que elaboraram modelos e manuais voltados à compreensão e elaboração de indicadores para a área científica, tecnológica e de inovação.

Na concepção de Machado (2015), uma nova fase de avaliação da ciência iniciada na década de 1960 possibilita a promoção dos indicadores. Passou-se de uma avaliação do conteúdo da pesquisa feita pelos pares para uma avaliação feita pelo governo e gestores científicos no intuito de acompanhar essas pesquisas e seu papel estratégico para a nação.

A busca por aumento da produtividade decorrida do processo de profissionalização da pesquisa nas empresas e instituições é outro fator que colabora com esse cenário de

valorização de dados científicos. Para atender a essa lógica de pesquisa fez-se necessário a eminência de indicadores que pudessem representar essa dinâmica de atividade científica, bem como de métodos e instrumentos de extração e análise dos indicadores evidenciados nessa pesquisa.

Para a Organização Internacional de Normalização (ISO) indicador é uma “expressão (que pode ser numérica, simbólica ou verbal) usada para caracterizar atividades (eventos, objetos, pessoas) em termos quantitativos e qualitativos, a fim de determinar valor” (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDADIZATION, 1998, p. 3).

Indicadores, em sentido amplo, compõem-se de um dado ou conjunto de dados que revela o estado em que se encontra determinado serviço, situação social, instituições, investigadas segundo aspectos específicos. Para Jannuzzi (2012, p. 15), um indicador é “uma medida em geral quantitativa, dotada de significado social substantivo, usado para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato, de interesse teórico (para pesquisa acadêmica) ou programático (para a formulação de políticas)”. Os indicadores se fazem necessários nos diversos âmbitos: social, econômico, científico e tecnológico, sendo essenciais para a avaliação desses setores.

O método de quantificar é uma atividade que surge e se desenvolve a princípio nas ciências exatas, os números refletem por meio de modelos matemáticos os fenômenos naturais e atualmente se estende aos estudos das áreas humanas e sociais, embora nem sempre sejam bem recebidos e desenvolvidos nesses campos.

Trzesniak (2014) afirma ser algo bastante comum existir certa rejeição de transformação das informações em números por alguns cientistas. Para o autor, o sucesso do uso desta técnica nas áreas humanas e sociais depende da compreensão de características que são peculiares para a abordagem dos indicadores.

[...] A quantificação nas áreas não exatas torna-se muito mais útil e eficaz caso se reconheça que (i) os fenômenos são mais bem entendidos se abordados como estocásticos, (ii) não há a expectativa de um “valor verdadeiro” para as informações quantificadas, elas são predominantemente *distribuições*, intervalos, e (iii) as formas de quantificar, embora sem dúvida totalmente válidas, são menos objetivas (TRZESNIAK, 2014, p. 5, grifo do autor).

O autor alerta ser essencial compreender a diferença entre as áreas do conhecimento e os fenômenos estudados pelas mesmas. As ciências humanas e sociais são formadas por fenômenos denominados de estocásticos, aqueles não estáveis e influenciados simultaneamente por diversos fatores e por isso mesmo apresentam causas e efeitos variados. Em contraposição, as ciências exatas estudam fatos deterministas, em que as causas provocam necessariamente os mesmos efeitos e resultados, caracterizando-se como leis. Na concepção

estocástica, o aumento de publicações, por exemplo, não terá uma causa única e regular, pode decorrer de investimentos financeiros, aumento e qualificação de pesquisadores, entre outros fatores.

Para construir indicadores é basilar a compreensão de que a medida em uma área do conhecimento, país ou instituição não se aplicará, necessariamente, em outra. Tal acepção suscita diversas discussões e dificuldades encontradas para a formulação dos indicadores, o Manual Frascati da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (2013) que propõe metodologias para indicadores em P&D – coloca como um dos grandes problemas para os atores e gestores em ciência e tecnologia a formulação de indicadores que acompanhem as mudanças e peculiaridades de cada contexto em diversas épocas.

As atividades em ciência e tecnologia produzem diversas informações que podem ser alvo de quantificação e avaliação como despesas internas e externas investidas em P&D, recursos humanos, equipamentos, cooperação entre pesquisadores e instituições.

Esses dados variam com frequência ao longo do tempo, sendo necessários levantamentos estatísticos sistemáticos e regulares, por meio da geração de indicadores (ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 2013). Daí decorrem os indicadores bibliométricos e cientométricos investigados no âmbito da cientometria que “podem, em tese, ser construídos a partir de qualquer documento que contenha informação científica ou tecnológica” (MARICATO, 2010, p. 77).

Em se tratando de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos no contexto de estudo da cientometria - tratados aqui como indicadores cientométricos e bibliométricos - são pertinentes os dados referentes aos autores e suas produções. Para Mugnaini, Jannuzzi e Quoniam (2004, p.124), esses indicadores são “medidas quantitativas baseadas na produção bibliográfica realizada por pesquisadores e seus grupos de pesquisa” e a partir do estudo destes elementos são extraídas diversas relações refletidas em dados numéricos que passam a ter importância crescente dentro de sistemas nacionais de indicadores em CT&I.

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 (SANTOS; KOBASHI, 2005, p.3).

A ciência e tecnologia são atividades complexas e por isso mesmo sua investigação se dá a partir de um conjunto de indicadores que buscam avaliar os mais diversos aspectos nesses setores. São avaliados atores, produtos e meios que se fazem presentes nesse processo de construção do conhecimento.

Recorrendo às informações do Manual de Frascati da Organização Para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (2013), existem duas acepções básicas em que se dividem os indicadores no contexto científico e tecnológico: *input* e *output*.

Os indicadores de *input* correspondem aos dados de entrada, à mensuração dos insumos alocados para a pesquisa científica – quanto a estes podemos citar: capital investido em ciência, políticas adotadas, recursos humanos e equipamentos empregados em pesquisa. Em contrapartida, os dados de *output* são estatísticas de saída, correspondem aos resultados desses investimentos e estão refletidos, por exemplo, na quantidade e impacto de publicações na forma de artigos, patentes e produtos tecnológicos.

Os indicadores bibliométricos e cientométricos, conforme abordagem feita por Mugnaini, Jannuzzi e Quoniam (2004) e Maricato (2010), estão inseridos no campo de indicadores de *output* da ciência, indicadores de produtos que apresentam os resultados de incentivos feitos na área de CT&I e de impacto, demonstrando o alcance científico e social dessas publicações.

Ambos os indicadores, *input* e *output*, são cruciais nesse processo, estando intrinsecamente relacionados, pois quanto mais adequados forem os insumos investidos, melhores serão os resultados obtidos em CT&I que por sua vez, ao serem analisados, servem de base para determinar os investimentos *input*.

Podem-se classificar os indicadores bibliométricos e cientométricos em três categorias principais, estabelecidas de acordo com o aspecto a ser investigado no estudo métrico:

- 1 - Indicadores que buscam medir a **produtividade** científica e tecnológica, sendo os principais o número de artigos e livros publicados e patentes registradas;
- 2 - Indicadores que buscam fazer aproximações quanto ao **uso e qualidade** dos documentos publicados, baseados, principalmente, nos estudos de citações;
- 3 - Indicadores de **colaboração**, que buscam analisar, sobretudo, redes sociais colaborativas estabelecidas entre pesquisadores, instituições, países, etc. Os indicadores de colaboração utilizam, principalmente, técnicas de análise de coautoria (no caso de artigos), coinvenção e copropriedade (no caso de patentes) (MARICATO, 2010, p. 76, grifo nosso).

Os termos destacados refletem o foco de investigação que permeia os indicadores ao se realizar um estudo cientométrico. Na investigação da atividade científica e/ou tecnológica de um país, instituição ou área do conhecimento busca-se aferir quantidade de publicações e suas características - tipologia, idiomas, ano de publicação – e como essas produções estão sendo aceitas pela comunidade científica com base na referência feitas a elas em outros trabalhos.

O que Maricato (2010) trata como uso e qualidade, embora a qualidade baseada em citações feitas por outros trabalhos seja questionável na literatura ao se considerar questões

como a autocitação, citação entre colegas, ações recorrentes que prejudicam a avaliação da qualidade das publicações.

Outro foco de análise é a forma como está sendo produzida a ciência, a colaboração existente entre autores e instituições nacionais e internacionais. O sistema de produção de científica está, cada vez mais, voltado para as atividades colaborativas, os próprios órgãos de fomento passam a incentivar e publicam editais que financiam projetos desenvolvidos nesse modelo. Identificar relações de co-autoria entre países e instituições, perfil de pesquisa e impacto de citação internacionais e regionais possibilita fortalecer as redes de colaboração, maximizando a produção científica e tecnológica como expresso em Leta, Thijs e Glänzel (2013).

Na literatura é possível encontrar outras terminologias para classificar os indicadores bibliométricos e cientométricos relacionados aos focos de análise citados, destaca-se no quadro a seguir as classificações encontradas em Okubo (1997), Santos e Kobashi (2005) e Durieux e Gevenois (2010) (Quadro 1). Indicadores de produção, uso e colaboração são aplicados tanto à ciência, enquanto conhecimento puro, quanto à tecnologia, conhecimento aplicado na forma de produtos.

Tem-se como alvos desta pesquisa de mestrado os indicadores bibliométricos e cientométricos referentes à ciência, tecnologia e atividade acadêmica dos pesquisadores da Univasf, considerando essas áreas como cruciais para o progresso institucional e regional onde se insere a universidade.

Os indicadores científicos propõe-se a compreender a ciência e sua produção, identificando e caracterizando seus atores e fluxos informacionais. Geisler (2000 apud MUELLER, 2008, p. 27) define os indicadores da ciência como um “termo genérico que se aplica a um amplo espectro de medidas quantitativas utilizadas para medir atividades, insumos, e resultados da pesquisa[...]”. Esses indicadores se caracterizam por serem dados objetivos e quantitativos elaborados por órgãos de governo ou instituições com o intuito de medir e avaliar a ciência de um país ou de uma área do conhecimento (LETA, 2011).

Para esta pesquisa considerou-se como indicadores científicos aqueles extraídos a partir de publicações científicas, a exemplo de índices de produtividade de autores, universidades e países; mapas de coautorias e de colaboração entre instituições e pesquisadores; índices de citação; impacto e qualificação de publicações, entre outros.

Já os indicadores tecnológicos objetivam a mensuração das atividades técnicas de pesquisadores, instituições e países que resultam na formulação de produtos tecnológicos. Para Maricato (2010) são aqueles que buscam refletir a inserção tecnológica das instituições,

o tamanho do mercado e difusão tecnológica de um país, a relação comercial e de transferência tecnológica entre países ou regiões.

**Quadro 1** – Terminologias para classificação de indicadores em C&T

INDICADOR	TERMINOLOGIA	AUTORES	CONCEITO
<b>Produtividade</b>	<i>The number of papers</i>	Okubo (1997, p. 24)	Este indicador reflete a produção científica, é medido pela contagem de "paper" - "paper" é usado aqui para designar vários meios de comunicação científica (livros, revistas, jornais, revisões, relatórios, artigos, etc.) <sup>13</sup>
	Indicadores de produção científica	Santos e Kobashi (2005, p. 4)	São construídos pela contagem do número de publicações por tipo de documento (livros, artigos, publicações científicas, relatórios etc.), por instituição, área de conhecimento, país, etc.
	<i>Quantity indicators</i>	Durieux e Gevenois (2010)	Mede a quantidade de artigos publicados por um autor ou grupo de pesquisa durante determinado período de tempo.
<b>Uso e Qualidade</b>	<i>The number of citations</i>	Okubo (1997, p. 25)	Considerado uma medida do impacto dos artigos citados, bem como de sua visibilidade e utilidade. Presume-se que um artigo deva ter certa qualidade para ter impacto na comunidade científica. <sup>14</sup>
	Indicadores de citação	Santos e Kobashi (2005, p. 4)	São construídos pela contagem do número de citações recebidas por uma publicação de artigo de periódico. É o meio mais reconhecido de atribuir crédito ao autor.
	<i>Performance Indicators</i>	Durieux e Gevenois (2010)	Medem a qualidade de um periódico, produção de um pesquisador ou de grupo pela frequência de citações recebidas.
<b>Colaboração</b>	<i>The number of co-signers</i>	Okubo (1997, p. 25)	O número de co-signatários de um artigo (ou co-autores) é um indicador de cooperação a nível nacional ou internacional (internacionalização). <sup>15</sup>
	Indicadores de ligação	Santos e Kobashi (2005, p. 4)	São construídos pela 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.
	<i>Structural indicators</i>	Durieux e Gevenois (2010)	Medem as relações entre publicações, autores e campo de pesquisa.

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

<sup>13</sup> This indicator reflects scientific output, as measured by “paper” count – with “paper” used here to designate various media for scientific texts (books, journals, newspapers, reviews, reports, articles, etc.).

<sup>14</sup> Considered a measure of the impact of the articles cited, as well as of their timeliness and utility. It is presumed that a paper must have a certain quality in order to have an impact on the scientific community.

<sup>15</sup> The number of a paper’s co-signers (or co-authors) is an indicator of co-operation at national or international level (internationalisation).

Para esta pesquisa considerou-se como indicadores tecnológicos aqueles extraídos a partir de produções técnicas. Abarcam, entre outros: pedidos de patentes; patentes registradas por país ou empresas; evolução da quantidade de patentes, seu crescimento, distribuição e desempenho nas áreas tecnológicas; colaboração entre empresas inventoras; citações entre patentes, o que permite observar as mudanças tecnológicas.

Esses indicadores imbricados contribuem para identificar as tendências para o setor de CT&I e das políticas e ações governamentais estabelecidas para esta área, a exemplo de se analisar a colaboração entre autores de artigos e inventores de patentes, mostrando o quanto a ciência pode influenciar na geração de produtos tecnológicos e vice-versa.

Além dos indicadores científicos e tecnológicos são alvos desta pesquisa os indicadores acadêmicos. O termo indicadores acadêmicos, usualmente, aparece relacionado a um conjunto de indicadores que refletem as atividades das universidades e outras instituições educacionais, sejam elas de ensino, pesquisa, extensão, financeira, gerencial, entre outras.

No âmbito das IES o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e MEC são responsáveis por estabelecer indicadores acadêmicos no que diz respeito à avaliação de cursos superiores, são os Indicadores de Qualidade da Educação Superior. Fazem parte desses indicadores o Conceito do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade), avalia os cursos pelo desempenho de seus estudantes; Conceito Preliminar de Curso (CPC), calculado com base no Enade e quesitos como corpo docente, infraestrutura e recursos didático-pedagógicos e Índice Geral de Cursos Avaliados da Instituição (IGC) que abrange a média dos CPC, média de avaliação dos programas de pós-graduação *stricto sensu* atribuídos pela CAPES e distribuição dos estudantes na graduação e pós-graduação<sup>16</sup>.

A Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica por meio Acórdão 2.267/2005-Trinunal de Contas da União (TCU) estabelece indicadores acadêmicos para gestão educacional nestas instituições que envolve a relação candidato/vaga, relação ingressos/aluno, relação concluintes/aluno, índice de eficiência acadêmica de concluintes, índice de retenção do fluxo escolar, relação de alunos/docente em tempo integral, índice de titulação do corpo docente, gastos correntes por aluno, percentual de gastos com pessoal, percentual de gastos com outros custeios e percentual de gastos com investimentos<sup>17</sup>.

Percebe-se que os indicadores acadêmicos são abordados de forma bem ampla e incluem uma gama de informações que refletem a atuação das IES e auxiliam na percepção de

---

<sup>16</sup> Disponível em:<<http://portal.inep.gov.br/indicadores-de-qualidade>>

<sup>17</sup> Disponível em:<[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/indicadores\\_gestao\\_maio.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/indicadores_gestao_maio.pdf)>

seu desempenho educacional. Desta forma, torna-se necessário no contexto deste trabalho, delimitar a ideia que se toma para os indicadores acadêmicos e seu espaço de aplicação.

Os indicadores acadêmicos investigados nesta pesquisa, assim como os científicos e tecnológicos, estão voltados à pós-graduação universitária. Dentre as possibilidades de indicadores passíveis de recuperação observados nos estudos cientométricos e bibliométricos, delimitou-se para a pesquisa como indicadores acadêmicos aqueles ligados à atuação docente voltadas à formação do pós-graduando, perfil dos integrantes da pós-graduação e demais atividades que não envolvam a produção direta de trabalhos científicos ou técnicos. Estes dados revelam a participação do docente para além das atividades de pesquisa, como atividades de formação, captação de recursos por meio de projetos, engajamento do programa na comunidade científica por meio de eventos.

Estão contempladas inicialmente nesses indicadores, informações sobre orientações, elaboração de projetos, formação e titulação acadêmica, organização de eventos. Estes dados podem auxiliar as Pró-Reitorias de Ensino, Pesquisa e Pós-Graduação a desenvolver suas políticas internas, contratar recursos humanos, direcionar editais e recursos, ampliar e fortalecer áreas de pesquisa.

É pertinente destacar que esses indicadores possuem limitações quanto à sua aplicação o que é influenciado pela forma como são estabelecidas e coletadas as informações que farão parte de sua composição. Jannuzzi (2002) alerta que o indicador não reflete a verdade total do contexto investigado, mas busca informar e refletir sobre determinada realidade. Uma investigação da produção científica de uma universidade de atuação regional em base de dados com abrangência internacional, por exemplo, certamente não refletirá todo o potencial e impacto dessa produção. Nesse entendimento,

pensar sobre a dimensão da complexidade que guarda o estabelecer “relações entre causa e efeito”, bem como sobre as grandezas, padrões utilizados no procedimento que promove a correlação do modelo com o fenômeno, **são reflexões necessárias que antecedem a formulação do indicador. Essa é a condição *sine qua non* que melhor possibilita a compreensão da seriedade e da dimensão da responsabilidade acerca do estabelecimento de um consenso e da formulação de indicadores em C&T de qualidade**, aptos à produção de resultados adequados e seguros para avaliar e permitir a tomada de decisões com **equidade** a respeito de investimentos em pesquisa e inovações nos campos de conhecimento puros ou aplicados (SANTOS, 2015, p. 322, grifo do autor).

Um indicador demanda características que retratem as condições de ocorrência do fenômeno, o que contribui para se constituir aquela realidade e com base nisso medi-la. Na passagem o autor destaca essa avaliação tanto na ciência pura como na aplicada, esse é um ponto a ser destacado na aplicação dos indicadores, ao se considerar as disparidades entre os

campos de estudo. Ciências exatas, humanas e sociais divergem quanto a questões como tempo para o desenvolvimento das pesquisas e frequências de publicações, veículos para disseminar os resultados de pesquisa, o que altera substancialmente os indicadores obtidos quanto à atividade científica das mesmas.

É relevante para a avaliação do desempenho científico pensar os dados obtidos no contexto do sistema de produção estabelecido no país e na instituição investigada. É preciso considerar as distinções quanto às condições e recursos que se tem para pesquisa em comparação a referências internacionais ou mesmo nas diferentes regiões dentro de cada país.

Idioma preferencial de publicação, diversidade de motivos para citação que nem sempre refletem a qualidade da pesquisa, representatividade das bases de dados para coleta desses indicadores são outros fatores de limitação para o uso dos mesmos. A validade dos indicadores está relacionada à fonte de coleta de dados e em como esses dados estão sendo extraídos.

A elaboração de indicadores se utiliza de dados contidos em bases de dados bibliográficas. Estas últimas foram concebidas para o armazenamento e a recuperação da informação, não tendo sido pensadas como fontes para a produção de indicadores. Cada base utiliza critérios próprios de abrangência, seleção de conteúdos, estruturação de dados, níveis de organização e de padronização de registros (SANTOS; KOBASHI, 2005, p.6).

Mesmo não sendo elaboradas para a recuperação de indicadores, as bases de dados são bastante utilizadas e estão, progressivamente, adequando sua estrutura interna para este propósito. Trzesniak (2014) aponta componentes básicos a serem considerados para a formulação de indicadores quantitativos seja ele social, científico, tecnológico: a denominação do indicador, é oportuno ser clara ao representar a realidade investigada; conceito e propósito, se refere à informação refletida pelo indicador, o porquê de medi-la e forma de apuração, como será coletado este indicador.

É determinante ainda que o indicador seja entendido por quem vai utilizá-lo para avaliar e formular políticas e pelo público geral para que não se torne um dado improdutivo, o que mostra a relevância de recursos humanos especializados na recuperação e tratamento desses dados. São etapas cruciais na elaboração do indicador a padronização da metodologia de obtenção bem definida e reproduzível para obtenção de dados coerentes; reelaborar e fazer ligações entre os dados brutos para encontrar a informação desejada e interpretá-la (TRZESNIAK, 1998).

Algumas características são elegíveis ao se tratar da qualidade dos indicadores: cobertura adequada do fenômeno investigado; validade, que se faz pela capacidade de refletir o conceito investigado, certeza de realmente medir o que foi pretendido; ser reproduzível,

comunicável e atualizável a custo acessível; confiabilidade, relacionada à obtenção de dados, fonte utilizada para coleta e padronização do processo (GLANZEL, 2003; TRZESNIAK, 2014).

Outro aspecto relevante apontado por Ràfols, Ciarli, Stirling (2017) diz respeito à composição de indicadores baseado em uma variedade de fonte de dados *input* para aprimorar a avaliação cientométrica. Quanto mais plural forem os dados, mais consistentes e adequados serão os indicadores formados, diminuindo às limitações quanto à avaliações em diferentes áreas do conhecimento ou instituições.

Trzesniak (1998, p. 164, grifo do autor) já alertava que “[...] os assim chamados *indicadores automáticos* tenderão fatalmente a se tornarem extremamente populares e que muitas pessoas e sistemas tentarão usá-los para apoiar tomadas de decisão. *Se os indicadores não forem bem construídos, muitas más decisões poderão ser tomadas*”. O que ressalta a importância da escolha das ferramentas adequadas para recuperar esses indicadores e dos profissionais envolvidos e interpretação feita a partir desses indicadores.

Assim, podemos inferir a importância de trazer uma metodologia de recuperação e sistematização desses indicadores no âmbito da gestão da pesquisa universitária que possa ser aplicada nas instituições. Ao ser reprodutível, pode ser extraído regularmente para acompanhar as mudanças e fazer correções nas ações implementadas e para possibilitar essa regularidade é determinante que seja de baixo custo. Para tanto, é preciso dar a conhecer aos gestores em pesquisa as ferramentas e métodos que possibilitam esse processo nas instituições.

### **3.2 Ferramentas e métodos para a recuperação de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos**

É consenso no contexto da comunidade científica que a atividade dos pesquisadores e instituições necessita ser comunicada ou, em termos mais concretos, publicada em meios formais de comunicação científica. Isso por que “para que uma pesquisa seja relevante, ela precisa chegar até a sociedade, chegar às pessoas” (FREIRE, JR., 2015, p. 11), o estímulo à novas pesquisas só ocorre pela divulgação dos resultados antes identificados.

Targino (2000, p. 5, grifo do autor) corrobora apontando os sistemas de comunicação como vitais para a ciência, afirmando que “não há ciência sem comunicação. Não há comunicação sem **informação**”. Para a autora a comunicação “é um ato, um mecanismo, é o processo de intermediação que permite o intercâmbio de idéias [sic] entre os indivíduos” (TARGINO, 2000, p.10). Comunicação de informação não apenas no âmbito científico, mas

para a sociedade, pois a pesquisa, principalmente na esfera das instituições públicas é uma construção social e seus resultados são de interesse de todos.

A chegada da *internet* e de diversos recursos digitais e eletrônicos impactaram o processo de comunicação científica, ampliando tanto as formas de registro da informação, os suportes, como a disseminação e comercialização dos mesmos, por meio de recursos como livros, revistas eletrônicas, bases de dados. Le Coadic (1996) traz o advento da eletrônica, da informática e da comunicação à distância como eventos que reforçaram a tendência de aumento na produção e do armazenamento de volumes informacionais, ampliando os fluxos de informação.

Em contrapartida, o registro, publicação e comunicação da informação, processos cruciais na atividade científica e tecnológica das ICT&I, são fundamentais não apenas para o avanço na pesquisa, mas tem papel essencial na identificação da produtividade dessas instituições e de seus pesquisadores. A partir do momento em que a produção científica - seja no formato de artigos, livros, trabalhos em eventos, patentes, relatórios de pesquisas. - se encontra registrada e publicada, se torna possível a recuperação de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos. E onde está registrada a literatura científica e tecnológica produzida por pesquisadores nas diversas instituições brasileiras? Como recuperar e tratar esses dados para que possam ser utilizados na gestão em pesquisa?

Busca-se respostas a estas indagações por meio de um levantamento das principais iniciativas utilizadas para recuperação e gestão de dados científicos, tecnológicos e acadêmicos pelos pesquisadores em estudos métricos da informação, demonstrando o estado atual da técnica bibliométrica e cientométrica. Observaram-se as ferramentas mais recorrentes em pesquisas recentes divulgadas na área, identificando as que sejam de baixo custo.

Os indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos têm nas bases de dados suas principais fontes de recuperação e são essas bases as principais ferramentas utilizadas em pesquisas bibliométricas e cientométricas. Para Machado (2015, p. 48), o acesso à bases de dados bibliográficas “caracteriza a Bibliometria Aplicada ou Prática que teve grande impulso a partir dos anos 90 (século XX)”. “Las bases de datos bibliográficas, especialmente aquellas que incluyen citas, son las herramientas preferidas en los procesos de evaluación”<sup>18</sup> (AGUILLO, 2014, p. 115).

---

<sup>18</sup>Tradução nossa: As bases de dados bibliográficas, especialmente as que incluem citações, são as ferramentas preferidas em processos de avaliação.

As bases de dados são espaços digitais que reúnem conteúdos informacionais gerais ou especializados, de forma padronizada, para sua rápida recuperação. No âmbito científico, abarcam conjunto de periódicos onde estão publicados os artigos, *pappers*, principais meios de comunicação científica formal.

O modo como estão estruturadas essas bases, sua automatização, possibilita a indexação de forma unificada e recuperável dos metadados da produção científica – nome de pesquisadores, instituições, áreas do conhecimento, idiomas de publicação, período temporal, entre outros - que são alvo de investigação dos estudos cientométricos e base para avaliar o avanço e impacto científico dos países.

Os resultados da investigação cientométrica estão diretamente ligados às características da base escolhida para recuperação dos dados, pois cada uma delas possui características próprias de organização e conteúdo diferenciado (especializadas, multidisciplinares, referenciais), critérios de indexação distintos, abrangência geográfica das publicações, de forma que o resultado da investigação será divergente de acordo com a base utilizada (OKUBO, 1997).

Desta forma, antes da escolha da base é preciso questionar e avaliar o objeto de investigação para selecionar a fonte mais adequada e que contemplará de forma mais abrangente a temática. Com ratifica Machado (2015, p. 63), “ao planejar a análise bibliométrica, a fonte de origem dos dados deve ser cautelosamente estudada, devendo esta ter ampla cobertura das áreas do conhecimento científico e tecnológico”.

Num traçado histórico Okubo (1997, p. 10, tradução nossa) mostra que

a década de 1970 trouxe um salto no número de estudos bibliométricos, coroando um segundo período na história da bibliometria que começou com o advento de uma base de dados de citações de artigos científicos, o Science Citation Index (SCI). Fundado por Eugene Garfield na Filadélfia em 1963, O SCI abriu o caminho para todos aqueles que procuram medir a ciência usando métodos quantitativos e objetivos.<sup>19</sup>

As bases de dados permanecem como os principais recursos para investigações cientométricas nacionais e internacionais e a elas somam-se uma diversidade de *softwares* e ferramentas que auxiliam nas pesquisas cientométricas e na recuperação de indicadores referentes a países, instituições e áreas do conhecimento.

---

<sup>19</sup>The 1970 brought a quantum leap in the number of bibliometric studies, crowning a second period in the history of bibliometrics which had begun with the advent of a database of citations of scientific papers, the *Science Citation Index* (SCI). Founded by Eugene Garfield in Philadelphia in 1963, the SCI paved the way for all those seeking to measure science using quantitative and objective methods.

a) *Bases de dados para pesquisas bibliométricas e cientométricas*

Ao se observar o cenário internacional como aponta (OKUBO, 1997; VANZ, STUMPF, 2010) tem-se bases como: *Chemical Abstracts* (especializada em física e química), *Compendex* (especializada em engenharia e tecnologia), *Embase* (especializada em ciências médicas), *Inspec* (especializada em ciências físicas), *Pubmed* (área biomédica).

Entre as bases de abrangência multidisciplinar estão a *Web of Science (WoS)*; *Scopus*; *Google Scholar*; *Journal Citation Reports (JCR)*; *Pascal*; *Science Citation Index (SCI)* apontada por Okubo (1997) como uma das primeiras iniciativas de bases de citações de artigos; Base *SCImago*, com destaque para o *Scimago Institutions Rankings*<sup>20</sup> e *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*. Para investigação tecnológica, a exemplo de indicadores de patentes, são recorrentes a *Derwent Innovation Index*, base de dados *Espacenet* e nacionalmente a base de patentes INPI.

Nos mais recentes estudos cientométricos nacionais apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB) e Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria (EBBC), foram bastante citadas como fonte de indicadores as bases WoS, Scopus, *Google Scholar*, Plataforma Lattes do CNPq, JCR e SciELO, todas bases de abrangência multidisciplinar. WoS, Scopus, *Google Scholar*, tratado aqui como Google Acadêmico, são bases predominantes nas pesquisas como ferramentas para a recuperação de indicadores científicos e tecnológico sem âmbito nacional e internacional.

A WoS, a mais utilizada dessas ferramentas, é uma base de dados fornecida pela *Clarivate Analytics/Thomson Reuters*. Esta base disponibiliza artigos publicados em revistas indexadas, a partir de 1945. Atualmente, a base está disponível às universidades brasileiras por meio do Portal de Periódicos da CAPES o que contribui para o acesso a dados científicos e ampliação de seu uso em pesquisas cientométricas.

Uma das limitações atribuída a WoS é o seu uso para investigar a produtividade e impacto da produção nacional, pois grande parte desta produção não está representada em bases de abrangência internacional como é a WoS. Contudo, esse panorama começa a se alterar, na pesquisa de Leta, Thijs e Glänzel (2013) é observado um crescimento do número de periódicos brasileiros cobertos pela WoS o que contribuiu para o desempenho do país que aparece com maior participação na pesquisa mundial, sendo destaque na América Latina.

Em estudo anterior de Targino e Garcia (2000) que investigava a presença científica brasileira nesta base, o Brasil apresentava baixa representatividade quanto à pesquisa

---

<sup>20</sup>Disponível em: <<http://www.scimagoir.com/index.php>>

indexada, revelando alguns entraves no uso da WoS como: tendência à valorização das pesquisas internacionais e do idioma inglês; predominância de áreas específicas, apesar de incluir os índices *Social Science Citation Index* (SSCI) e *Arts & Humanities Citation Index* (AHCI) as áreas exatas ainda continuam sendo as mais incorporadas na base.

Outros fatores como colaboração internacional, abrangência das pesquisas (global e regional), divergência no formato das publicações quanto às áreas temáticas contribuem para que se alterem os indicadores de produção nacional investigados na ferramenta. Embora com essas limitações, a WoS é uma base renomada pela sua capacidade de indexação, abrangência e qualificação das pesquisas que abarca, sendo uma poderosa fonte de investigação internacional.

Essas mesmas características e limitações são compartilhadas pela base Scopus, fornecida pela empresa Elsevier, base concorrente da WoS e amplamente utilizada na investigação de produtividade no contexto internacional e que abarca grande quantidade de publicações em diversas áreas do conhecimento, possibilitando a recuperação de indicadores bibliométricos e cientométricos.

Além da Scopus e WoS, outra fonte de dados bibliométricos é o Google Acadêmico, ferramenta de busca acadêmica do Google. O Google Acadêmico possibilita uma busca simples de diversos tipos de publicação (artigos, livros, teses, dissertações, resenhas), abrangendo aquelas que estão fora das bases mais especializadas, sendo uma fonte alternativa para estudos métricos nacionais. É amplamente utilizada em pesquisas que visam avaliar impacto de pesquisa por meio de citações, pois dispõe de ferramenta que verifica as citações dos trabalhos e possibilita que o pesquisador crie um perfil e possa acompanhar o impacto de suas pesquisas.

Aguillo (2014, p. 116) afirma que o “Google Acadêmico (GS) é uma alternativa gratuita, consideravelmente mais abrangente em termos de cobertura e de serviços equivalentes aos prestados por bases de dados pagas”<sup>21</sup> e destaca a importância de rever esses sistemas baseados em ferramentas onerosas, minimizando a dependência de fontes comerciais restritas.

Em comparação ao Google Acadêmico, WoS e Scopus, algumas pesquisas internacionais discutem a utilização do *Microsoft Academic*, um serviço oferecido pela *Microsoft* que conforme Hug, Ochsner e Brändleem (2017) surgiu em 2015 e foi introduzido

---

<sup>21</sup>Google Scholar (GS) es una alternativa gratuita, considerablemente más amplia en cuanto a su cobertura y con servicios equivalentes a los ofrecidos por las bases de datos de pago.

na comunidade de pesquisa bibliométrica em 2016 nas pesquisas de Harzing, Hug, Ochsner e Brändleem (2017) avaliaram a possibilidade de utilizar essa ferramenta em análises bibliométricas, comparando a cobertura de publicação e o registro de citação com a WoS, Scopus e Google Acadêmico. O *Microsoft Academic* foi considerado passível de uso em estudos métricos embora com certas limitações.

Alguns trabalhos (SANCHEZ-TARRAGÓ; BUFREM; SANTOS, 2016) utilizam-se de mais de uma base de dados em suas investigações num intuito de comparação da cobertura de publicações e verificar nível de internacionalização e evolução temporal das pesquisas. Isto possibilita um retrato mais consistente da produção científica e tecnológica investigada, sendo também um meio de avaliação de abrangência de publicações nessas bases o que vai ao encontro do aspecto de diversidade de *inputs* apontado por Ràfols, Ciarli e Stirling (2017).

“A preocupação em acompanhar a tendência mundial de avaliação de Ciência e Tecnologia (C&T) fez com que o Brasil trabalhasse na criação de diferentes tipos de bases de dados e indicadores” (VANZ; STUMPF, 2010, p. 67). O grande destaque de iniciativa brasileira para a indexação de literatura científica em base de dados é a SciELO, idealizada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), busca reunir todo o conteúdo dos periódicos científicos brasileiros e países da América Latina.

A SciELO é uma plataforma não comercial que disponibiliza seu conteúdo em acesso aberto com estrutura adequada à indexação, armazenamento e recuperação de dados científicos, com metodologia comparável e interoperável com bases internacionais. A SciELO aparece com grande destaque no âmbito das investigações cientométricas, sendo utilizado e debatido em pesquisas nacionais e internacionais (SANCHEZ-TARRAGÓ, BUFREM, SANTOS, 2016; VÉLEZ-CUARTAS, LUCIO-ARIAS, LEYDESDORFF, 2016).

O grande objetivo da SciELO é o aumento da visibilidade internacional dos periódicos brasileiros. Uma iniciativa para intensificar este processo de visibilidade das publicações foi a integração do *SciELO Citation Index* (SciELO CI) à WoS. Os desafios e oportunidades dessa integração foram discutidos na pesquisa de Vélez-Cuartas, Lucio-Arias e Leydesdorff (2016). O estudo demonstrou que essa articulação pode melhorar a visibilidade internacional das revistas brasileiras, ampliar o uso bibliométrico da SciELO e ao mesmo tempo melhorar a cobertura regional da WoS, embora às custas de uma possível perda de independência da base quanto aos seus critérios de indexação.

Outra ferramenta bastante significativa e de ampla utilização na investigação cientométrica da produção nacional no Brasil, em relação aos pesquisadores e instituições, é a Plataforma Lattes do CNPq e os currículos acadêmicos abrigados na mesma que somam um

total de 3.520.867 currículos cadastrados segundo o Painel Lattes<sup>22</sup> (dados extraídos em abril/2017). Pesquisas recentes tomam como fonte para dados científicos, tecnológicos e acadêmicos essa base, a exemplo de Perlin et al. (2017); Sobral, Silva e Bufrem (2016) que voltaram suas pesquisas para a análise da produção científica de pesquisadores brasileiros.

A Plataforma Lattes representa a experiência do CNPq na integração de bases de dados de Currículos, de Grupos de pesquisa e de Instituições em um único Sistema de Informações [...] Além disso, se tornou estratégica não só para as atividades de planejamento e gestão, mas também para a formulação das políticas do Ministério de Ciência e Tecnologia e de outros órgãos governamentais da área de ciência, tecnologia e inovação (PLATAFORMA..., 2017).

A base de currículos da Plataforma Lattes funciona como uma biografia do pesquisador e mostra de forma cronológica toda a atuação, produção acadêmica e de pesquisa dos cientistas brasileiros, o que faz com que ela tenha grande potencial para a extração de dados acadêmicos, científicos e tecnológicos.

Um fato que contribui para tal aceção é que o preenchimento do currículo está atrelado ao financiamento, avaliação de pesquisas e desempenho dos pesquisadores e programas de pós-graduação (PERLIN et al., 2017), o que implica na manutenção de dados atualizados acerca da produção científica no currículo, sendo uma das fontes mais abrangentes no que se refere a refletir o estado da pesquisa nacional e regional, independente da área do conhecimento.

Entretanto, Silva (2007a), em estudos anteriores acerca da plataforma e dos currículos Lattes, aponta fatores que, de certa forma, ainda fragilizam a utilização ampla dessa base. Entre eles estão: facilidade e flexibilidade do preenchimento das informações pelo pesquisador no currículo, tanto física quanto temática e forma de representação e organização das informações na base (metadados).

Embora com esses fatores, a Plataforma Lattes vem ganhando grande importância e credibilidade, sendo utilizada para a recuperação de indicadores em pesquisas nacionais. Perlin et al. (2017) reconhecem a necessidade de uma plataforma aberta e consistente para medir as atividades de produtividade acadêmica e a Plataforma Lattes é reconhecida internacionalmente como exemplo de prática acadêmica, não existindo base semelhante que abranja currículos nacionais. A base registra produções e demais atividades dos pesquisadores que não se pode localizar em bases de dados de produção bibliográfica, todavia encontram-se registrados em seus currículos.

“Realizar uma compilação ou sumarização de produções bibliográficas para um grupo de usuários cadastrados de médio ou grande porte (e.g. grupo de professores, departamento de

---

<sup>22</sup>Disponível em: <<http://estatico.cnpq.br/painelLattes/>>

pós-graduação) realmente requer um grande esforço manual suscetível a falhas” (MENA-CHALCO; CESAR JR., 2013, p. 3). Assim sendo, para facilitar a extração e interpretação dos dados contidos na Plataforma Lattes, automatizando o processo e com objetivo de explorar todo o manancial de informações que a base possui para a recuperação de indicadores, existem algumas ferramentas auxiliares como a Plataforma Stela Experta<sup>23</sup> e ScriptLattes<sup>24</sup>, mais recorrentes na literatura.

A estrutura da Plataforma Lattes foi desenvolvida pelo Grupo Stela da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Esse mesmo grupo criou uma ferramenta para extração e gerenciamento voltada para as instituições de ensino e pesquisa baseado nas informações presentes nos currículos acadêmicos da Plataforma Lattes, a Stela Experta, criada para a gestão curricular das ICT&I. “A Plataforma Stela Experta foi desenvolvida a partir de uma demanda de mercado: trazer para dentro das IES as informações sobre os currículos Lattes de seus docentes e discentes para utilização nos processos de gestão, inicialmente da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação” (STELA..., 2017).

A Stela Experta possibilita a recuperação de indicadores e relatórios sobre a instituição, docentes e discentes de forma ágil e facilitada, possibilitando combinação de dados. Permite a extração automática e periódica de dados dos grupos de pesquisa da instituição e dos currículos Lattes, disponibilizando por meio de um *site* acesso às informações para análise e gestão da pesquisa, além de emitir relatórios da produção bibliográfica, técnica, artística, cultural, orientações, entre outras funcionalidades.

Embora baseada numa plataforma aberta como a Lattes, a Stela Experta não é um serviço gratuito, é comercializada às instituições que queiram manter e acessar seus dados acadêmicos científicos e tecnológicos. Os custos variam conforme a quantidade de currículos a serem registrados para monitoramento. Para uma instituição que possua cerca de 500 docentes, por exemplo, os investimentos necessários para adoção da Plataforma, segundo orçamento fornecido pela empresa, seria de R\$ 19.500,00 (dezenove mil e quinhentos reais) para implantação e capacitação para uso do sistema e de um valor mensal de R\$ 2.800,00 (dois mil e oitocentos reais) referente à manutenção dessas informações (dados de 2016). A instituição deverá solicitar permissão ao CNPq para extrair seus grupos de pesquisa e os currículos Lattes de seus pesquisadores.

Outra ferramenta auxiliar para a extração de dados da Plataforma Lattes é o ScriptLattes idealizado por Jesús P. Mena-Chalco e Roberto M. Cesar-Jr em 2005.

---

<sup>23</sup> Disponível em: <<http://site.stelaexperta.com.br/>>

<sup>24</sup> Disponível em: <<http://scriptlattes.sourceforge.net/>>

O scriptLattes é um script GNU-GPL desenvolvido para a extração e compilação automática de: (1) produções bibliográficas, (2) produções técnicas, (3) produções artísticas, (4) orientações, (5) projetos de pesquisa, (6) prêmios e títulos, (7) grafo de colaborações, (8) mapa de geolocalização, e (9) coautoria e internacionalização de um conjunto de pesquisadores cadastrados na plataforma Lattes. Associações de Qualis para as produções acadêmicas publicadas em Congressos e Revistas também são considerados (SCRIPTLATTES..., 2015).

É um *software* livre e gratuito, funciona no sistema operacional *Linux*, na perspectiva de não gerar ônus. Passível de adaptações e redistribuição por ser um programa de código aberto, necessita de estrutura simples para sua execução e vem sendo utilizado por diversas instituições e departamentos de pesquisa no Brasil. O programa funciona de forma semiautomatizada, alimentado com dados prévios padronizados para a recuperação dos indicadores a serem investigados. É pertinente ressaltar que a qualidade dos indicadores gerados com o ScriptLattes, dependerá do preenchimento adequado das informações pelos pesquisadores em seus currículos.

Outra plataforma que vem ganhando destaque na obtenção de dados para indicadores é a Plataforma Sucupira da CAPES que objetiva reunir e fornecer maior confiabilidade, precisão e segurança das informações acadêmicas e científicas dos programas de pós-graduação do país. Essa plataforma foi lançada em 2013, é uma ferramenta *online* para a coleta de informações sobre os programas e atividades docentes, além de propostas de novos cursos. A grande contribuição dessa nova plataforma foi a transparência, permitindo o acesso aberto dos dados alimentados pelos programas e consulta à estas informações por parte do público em geral (OLIVEIRA; AMARAL, 2017).

Na Plataforma Sucupira é possível recuperar dados referentes a: dados cadastrais dos programas (identificar os programas por instituição, estado ou região e áreas do conhecimento, ministradas nos cursos ofertados pelas instituições; docentes atuantes em cada instituição; financiamento dos programas; linhas de pesquisas trabalhadas; produção intelectual bibliográfica, técnica e artística por ano dos programas e por autor; projetos de pesquisas desenvolvidos nos programas de pós-graduação, as teses e dissertações, por período, defendidas nas instituições e demais relatórios com informações sobre a estruturação dos programas.

Essa possibilidade de recuperação da produção intelectual se torna uma possível fonte para a recuperação de indicadores científicos e tecnológicos da pós-graduação em cada instituição e em todo o país. As demais informações são importantes bases para os indicadores acadêmicos que refletem as atividades docentes de ensino e formação do pós-graduado.

Há ainda algumas ferramentas internacionais pagas como InCites<sup>25</sup> da *Thomson Reuters*, um instrumento *online* de avaliação da pesquisa que possibilita mensurar produtividade de autores, desempenho de instituições, áreas de pesquisas potenciais, atividades de colaboração, entre outras análises, baseado nos dados fornecidos pela WoS. A Plataforma SciVal<sup>26</sup> da empresa Elsevier que, a partir de dados das bases Scopus e *Science Direct*, realiza análise da produção científica de instituições, países, regiões, autor ou grupos de autores.

Os repositórios institucionais, à medida que reúnem toda a produção das instituições nos mais diversos suportes, aparecem como fontes para recuperação de produção intelectual interna institucional. Bases como a Base de dados de Periódicos em Ciência da Informação (Brapci) e *Library and Information Science Abstracts* (LISA) são utilizadas ao se investigar pesquisas específicas na área de Ciência da Informação.

Outros meios de investigação para os estudos cientométricos aparecem com a altimetria que baseia o impacto acadêmico com o uso de ferramentas *online* como *Twitter*, *Facebook*, *Blogs*, e demais redes sociais, uma base voltada a esses indicadores é a *Altimetric*.

#### b) *Softwares para pesquisas bibliométricas e cientométricas*

Além das bases de dados como fontes para extração dos indicadores são utilizados pelos pesquisadores diversos *softwares* e recursos bibliométricos que auxiliam no tratamento e análise das informações prospectadas. Entre as ferramentas mais recorrentes estão: Vantage Point, UCINET, Netdraw, VOSviewer, Pajek, entre outros.

O Vantage Point é um *software* de mineração e análise de dados que permite o tratamento, correlação e agrupamento de uma grande massa de dados. “Trabalha com dados brutos (desde que estruturados) extraídos de quaisquer bancos de dados podendo trabalhar com milhares de registros bibliográficos. Com este *software* possível elaborar diversos filtros de análise e minerar dados de acordo com parâmetros pré-estabelecidos” (FLAMINO, 2014, p. 2). Sua função é limpar e organizar os dados coletados para facilitar a interpretações dos mesmos. A partir do Vantage Point é possível desenvolver estudos relacionados à produção científica e análises temáticas de pesquisa. É um *software* pago, com licença para ser utilizado.

---

<sup>25</sup> Disponível em: <<http://www.sibi.usp.br/apoio-pesquisador/indicadores-pesquisa/incites/>>

<sup>26</sup> Disponível em: <<http://www.sibi.usp.br/apoio-pesquisador/indicadores-pesquisa/scival/>>

Os *softwares* UCINETe Netdraw auxiliam na geração e visualização de redes de interação, respectivamente, entre pesquisadores, temáticas e instituições por meio de gráficos. Essas ferramentas auxiliam a elaboração e análise de dados de redes sociais que são de suma importância para compreender a dinâmica de pesquisa de uma instituição ou país. Da mesma forma são ferramentas que demandam custos para aquisição, embora o UCINET possa ser utilizado gratuitamente por um determinado período de tempo.

A Análise de Redes Sociais (ARS) identifica modalidades de autoria e colaboração entre os pesquisadores. Mueller (2007, p. 121) coloca que “a análise de redes sociais sob a ótica das organizações, se volta para os estudos das redes visando melhoria de sua competitividade e estreitamento relacionado à gestão do conhecimento”.

O objetivo da ARS está ligado a compreensão dos fluxos de informação e colaboração que ocorrem entre determinados atores, neste caso, a interação entre os pesquisadores e suas relações no processo de produção científica, o que acaba por refletir a dinâmica da informação dentro das instituições. Para Sobral et al. (2016), a ARS é empregada para avaliar visibilidade e aumento da produtividade científica, adquirindo grande utilidade como instrumento de gestão.

O VOSviewer é outro *software* gratuito que auxilia na construção e exploração de mapas bibliométricos de colaboração da produção científica. “VOSviewer possibilita três tipos de análise: acoplamento bibliográfico, cocitação e coocorrência de palavras” (MACHADO, 2015, p. 148). De mesmo modo gratuitos, o Pajek e Gephi auxiliam na criação de redes de colaboração.

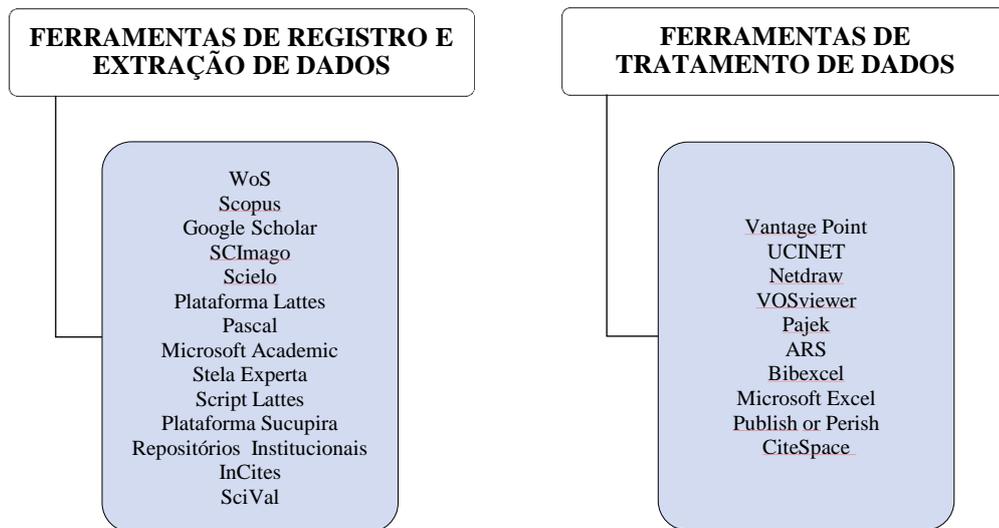
Dentre as ferramentas voltadas para análises de citações são utilizados pelos pesquisadores *softwares* como o *Publish or Perish*, gratuito, recupera e analisa citações acadêmicas a partir do uso do Google Scholar e Microsoft Academic; *CiteSpace*, gratuito, analisa tendências da literatura científica por meio de citações e formação de *clusters* (grupos de colaboração).

O Bibexcel, *software* gratuito que auxilia na análise de dados bibliográficos. “Entre as suas funcionalidades está a organização de dados em arquivos de texto ou planilha, o que possibilita ao pesquisador a utilização de outros *softwares* para as análises e importação de diferentes tipos de dados, além dos bibliográficos importados da Web of Science ou Scopus” (VANZ; STUMPF, 2010, p. 70).

O Microsoft Excel é bastante citado quando se refere a organização e tabulação para tratamento dos dados trabalhados em planilhas.

Desta forma, podemos identificar que as ferramentas para recuperação dos indicadores se configuram em dois grandes grupos: as ferramentas de registro e extração de dados e ferramentas de tratamento de dados (Figura 5). É importante mencionar que as ferramentas aqui identificadas não esgotam o universo de métodos utilizados na geração de indicadores, mas aparecem como as mais difundidas nas pesquisas bibliométricas e cientométricas.

**Figura 5** - Ferramentas para recuperação de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos.



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

As ferramentas são diversas, o tipo de indicador, a informação a ser buscada é que será determinante para a escolha dos métodos. Depois de gerados esses indicadores, chega-se a etapa mais significativa que é trazer para o contexto da gestão científica as potencialidades de aplicação dos mesmos.

### 3.3 Uso estratégico dos indicadores para a gestão da pós-graduação universitária

“E, como só se melhora o que se mede, é fundamental dispor de indicadores confiáveis e representativos.” Tal aceção presente no Manual Frascati evidencia a utilidade dos indicadores no contexto da avaliação e gestão da pesquisa na universidade (ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 2013, p.8). A partir do momento em que se têm dados que representem a realidade da produção científica, tecnológica e demais atividades acadêmicas é possível intervir e modificar esta realidade para o avanço científico institucional.

Considerando um entendimento geral de uso dos indicadores no âmbito científico e tecnológico, os mesmos aparecem, com frequência, atrelados à formulação de políticas científicas tanto no âmbito das instituições quanto em relação aos países.

Pode-se avaliar por meio da análise dos indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos a evolução e declínio dos campos de pesquisa na universidade, identificando áreas emergentes que necessitam de maior atenção na aplicação de recursos para impulsionar sua evolução. Desta forma, é imprescindível na concepção e análise de políticas utilizar esses indicadores, o que reforça o papel de apoio à gestão da produção científica proporcionado pelos indicadores obtidos em estudos cientométricos no contexto das políticas de informação institucionais.

Para o estabelecimento de políticas em C&T, nacionais ou institucionais são necessários, como expõe Dias (2012) por meio de uma revisão de vários autores, cinco passos fundamentais: a identificação de problemas (reconhecer necessidades de pesquisa universitária que demandam políticas, por exemplo), conformação da agenda (o problema como alvo de intervenção é tornado público à comunidade acadêmica), formulação (definição das ações), implementação (materialização das ações em programas na universidade) e avaliação (averiguar impacto dos programas estabelecidos).

Nesta concepção, os indicadores se fazem necessários em três momentos: na fase de identificação do problema, em que a partir de resultados de produtividade baseado em indicadores é possível verificar pontos fracos da instituição para a intervenção de políticas; na formulação, a tomada de decisão na universidade é feita a partir de indicadores levantados acerca de determinado caso e na avaliação que é feita a partir dos mesmos. Os indicadores são utilizados principalmente na fase de avaliação. Quando se quer avaliar, por exemplo, se a produtividade de autores aumentou por determinada política implantada na universidade, faz-se uma extração de indicadores de produtividade dos mesmos no período anterior e posterior à aplicação da política.

É ponderoso ressaltar que dados numéricos isolados nada têm a contribuir quando não há reflexão do que os mesmos representam para a comunidade científica estudada e de como podem, em seu escopo, colaborar com o processo de produção científica sendo um contraponto para não reforçar as disparidades já existentes. As razões para se utilizarem indicadores são expressas por Kondo (1998) e demonstradas no Quadro 2.

**Quadro 2** - Utilidade dos indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos.

Responder a questões políticas	Realizar funções	Apoiar atividades
<b>Qual é o nível de interação entre as instituições de pesquisa financiadas pelo governo, as universidades e as empresas privadas?</b>	Monitorar o desempenho do sistema de C&T.	Estabelecimento de políticas de C&T.
<b>Qual é o potencial de inovação desses setores?</b>	Avaliar o sistema e modificar a alocação de recursos para melhorar a eficiência do sistema de C&T.	Prestação de assessoria a ministros e a outros altos funcionários.
<b>Qual é o nível de qualidade da pesquisa universitária?</b>	Justificar ou negociar os orçamentos para C&T.	Prestação de contas aos contribuintes que financiam atividades de C&T.
<b>De que maneira nosso país pode ser comparado a outros países em relação à capacidade científica e tecnológica?</b>	Oferecer insumos para o estabelecimento de políticas de C&T.	Análise do sistema nacional de inovações.

Fonte: Elaborado a partir de Kondo (1998, p. 129)

Para atender a todas essas questões, é relevante reafirmar que “o desenvolvimento, a geração e a análise destes indicadores demandam organização, representação e registros padronizados e adequados do conhecimento para a geração de informações precisas e úteis aos gestores das universidades e das áreas estratégicas de educação e de C&T” (PINTO; MATIAS, 2011, p.13). Só a partir de uma adequada geração de indicadores é que os mesmos podem ser úteis à gestão de pós-graduação universitária.

Para Trzesniak (2014) a aplicação dos indicadores é útil a três demandas institucionais: a gerencial, a de avaliação e a de comunicação. Na demanda gerencial os indicadores abastecem o gestor científico com informações que podem auxiliar a tomada de decisões, estabelecer padrões e metas de gestão com bases nos valores obtidos e revelados (e.g.: quantitativo de doutores atuantes na pós-graduação, indicador de *input* que pode influenciar a produtividade). Avaliação, para identificar qualidade das atividades e sua adequação às normas estabelecidas (e.g.: percentual de produção de artigos e seus enquadramentos no Qualis Capes). A comunicação está ligada a dar retorno das atividades desenvolvidas pela instituição, prestar contas, passar imagem positiva de atuação, divulgação à comunidade (e.g.: apresentar balanço de produtividade dos programas de pós-graduação).

A função de comunicação está ligada à visibilidade científica tão buscada pelos países e instituições no decorrer de suas ações. A depender da instituição essa visibilidade não é alcançada com dados presentes em bases de dados, por exemplo, isso por uma série de questões já discutidas, mas a entidade pode levantar seus próprios indicadores, apresentá-los e expor seu desempenho no contexto em que atua, regional ou nacional.

Visibilidade de produção científica consiste na “[...] capacidade de exposição que uma fonte ou fluxo de informação possui, de, por um lado, influenciar seu público alvo e, por outro, ser acessada em resposta a uma demanda de informação” (POBLACION; WITTER; SILVA, 2006, p. 237). Aspecto que está relacionado à publicação em periódicos com alto impacto e indexação em bases de dados. A indexação incide na descrição de dados sobre os artigos publicados nesses periódicos (autor, título, resumo, palavras chaves.) que possibilitam o acesso aos mesmos.

Ainda quanto aos indicadores,

é recomendável que os mesmos sejam utilizados como uma ferramenta atrelada ao planejamento institucional, como um modelo ou padrão para coordenar as entradas de recursos (humanos e financeiros) e as saídas na forma de publicações bibliográficas, técnicas e inclusive as orientações de estudos científicos, visando o entendimento dos fenômenos, positivos ou negativos (PINTO; MATIAS, 2011, p. 4).

A pesquisa ganha espaço quando se fala em avaliação de desempenho institucional. No contexto universitário, a demanda para identificar a atuação de cada instituição é “medida pela produtividade e orientada por três critérios: quanto uma universidade produz, em quanto tempo produz e qual é o custo do que produz” (CHAUÍ, 2001, p. 216).

A avaliação universitária é de grande valia ao se considerar que muitos dos recursos públicos são alocados pelos governos em universidades e instituições de pesquisa, havendo necessidade de retorno de aplicação desses gastos para a sociedade. Em outro ponto de vista, ao se deparar com um momento de escassez de orçamento, por exemplo, o governo, os gestores científicos podem, a partir dos indicadores, conduzir a distribuição de recursos.

A gestão da pós-graduação na universidade tem como princípios norteadores o processo de avaliação realizado pela CAPES aos programas de pós-graduação no Brasil, referentes a vários critérios. Todos são revelados na forma de indicadores de atividade científica apresentados pela instituição aos órgãos de fomentos como CAPES, CNPq, para que se mantenha os cursos de pós-graduação, obtenham mais recursos para infraestrutura e os docentes, verbas e bolsas para execução de seus projetos. Tudo isso está atrelado ao desempenho científico e tecnológico institucional, identificado e divulgado por meio da geração de indicadores.

Gonzáles-Gonzáles (2012), aponta que a avaliação institucional pode se dar por meio de: autoavaliação, consiste no autoconhecimento da instituição que procura avaliar seu desempenho; avaliação externa, feita por especialistas e órgão de fomento para detectar a adequação institucional a critérios externos de avaliação; acreditação, corresponde ao credenciamento da instituição para exercer suas atividades, conferindo-lhe certificação

acadêmica; certificação profissional feita por órgão profissionais para avaliar a formação dos estudantes de determinada área.

Os indicadores podem oferecer suporte a todas essas avaliações como atividade estratégica a ser adotada na pós-graduação universitária no âmbito das Pró-Reitorias de Ensino, Pesquisa e Pós-Graduação. Apoiado nas ferramentas de recuperação de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos os gestores de pesquisa tem a possibilidade de:

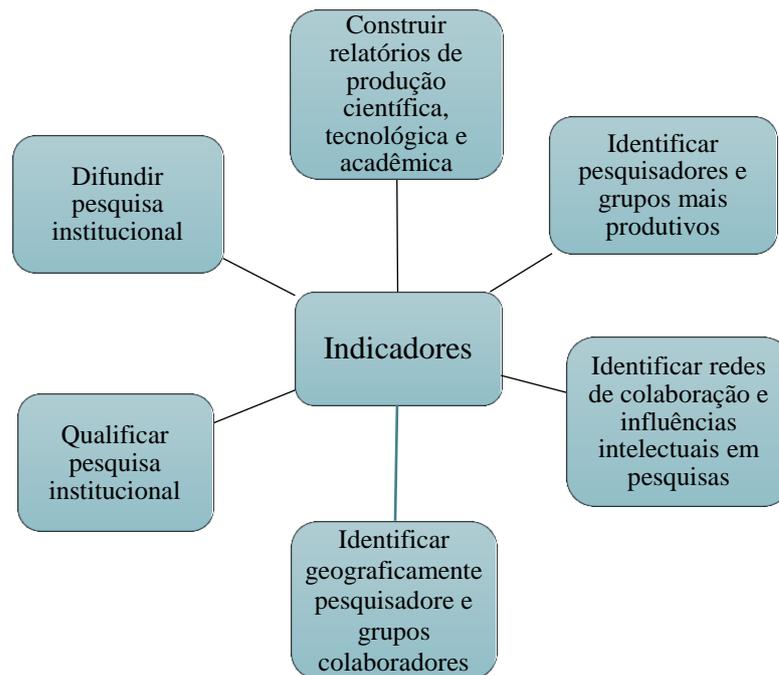
- *Construir relatórios de produção acadêmica por períodos* (anual, trienal, quinquenal). A Pró-Reitoria de pesquisa pode gerar relatórios periódicos para acompanhar a evolução da produção de acordo com metas estabelecidas;
- *Construir relatórios de produção acadêmica por tipo de publicação*. Esse aspecto de avaliação em muito contribui para o desempenho e qualificação dos programas de pós-graduação.
- *Identificar docentes mais produtivos na instituição*. Contribui para avaliar a atividade dos recursos humanos em pesquisa na instituição;
- *Qualificar as pesquisas institucionais*. Por meio do Qualis e FI detectados pelas ferramentas. O FI é uma classificação internacional do JCR baseada nas citações recebidas pelos periódicos, que nem sempre é sinônimo de qualidade, mas de visibilidade e influência da pesquisa (MACHADO, 2015). O impacto das pesquisas normalmente é observado por meio dos indicadores de citações.
- *Difundir a produção acadêmica institucional*. Função atrelada à visibilidade da pesquisa, consiste em divulgar esses indicadores tanto para a comunidade acadêmica interna como para a sociedade em geral como meio de inserção social da instituição.
- *Colaboração entre autores, instituições e grupos de pesquisa*. Reflete o nível de inserção da instituição no contexto do trabalho coletivo e colaboração, bem como a colaboração para internacionalização das pesquisas. Tal aspecto é revelado por meio de elaboração de redes sociais, grafos de colaboração proporcionados pelas ferramentas apresentadas neste trabalho.
- *Relações de orientação, coorientações e influências intelectuais em pesquisas*. São entendidas pelos pesquisadores da CI como genealogia acadêmica, intelectual ou científica, representadas por meio de árvores genealógicas baseada em citações (BUFREM; SILVA; SOBRAL, 2017). Essas árvores apresentam as relações entre citantes e citados apontando a influência que alguns pesquisadores têm na produção de outros, orientandos e orientadores, revelando uma transmissão do saber “de pai para

filho”. Essas relações demonstram a formação de grupos acadêmicos, bem como a evolução de campos de estudo.

- *Localização geográfica dos pesquisadores e grupos de pesquisas.* Possibilita identificar a participação das diferentes regiões e países nas pesquisas colaborativas realizadas pela universidade.

Pode-se sintetizar na Figura 6 as possibilidades de aplicação atreladas aos indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos pelos gestores científicos da pós-graduação universitária. E essas possibilidades não se esgotam nesta representação, a partir do momento que a instituição e gestores científicos se apropriarem das técnicas e ferramentas de extração de indicadores, estes dados podem ser trabalhados para outras demandas que possam surgir na universidade.

**Figura 6-** Uso estratégico dos indicadores na pós-graduação universitária



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

As possibilidades são diversas de se obter e trabalhar os indicadores no contexto da gestão de pesquisa universitária no âmbito das Pró-Reitorias de pesquisa institucional. É recomendável que as universidades busquem alternativas para identificar e monitorar suas atividades e assim manter dados de desempenho disponíveis seja para avaliação externa, gestão interna ou divulgação à comunidade da ciência e tecnologia construída na instituição.

## **4 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA**

A formação do conhecimento científico por meio da investigação caracteriza-se por três aspectos determinantes: o gnosiológico, com a função de autoexplicação, em que se parte do pressuposto de que fazer ciência é constantemente buscar elucidação sobre os fatos e sobre o próprio conhecimento científico; o metodológico, ao evidenciar que além de conhecer, é primordial explicitar como é construído este conhecimento; e o ético, representado pela validade do conhecimento produzido com base na adequação de seus métodos (PEREIRA, 2007). Desse modo, é essencialmente no aspecto metodológico de construção de uma investigação que se firma o seu caráter científico.

A pesquisa científica, como procedimento sistemático e racional, objetiva solucionar problemas e se constrói a partir de uma gama de informações que estão ao alcance do pesquisador e são investigadas ao longo de um processo que envolve técnicas e determinação de fases para o curso da pesquisa (GIL, 2010). Neste estudo, a questão a ser investigada e solucionada contempla a demanda por estratégias de recuperação constante de indicadores a baixo custo para subsidiar avaliação e gestão da pesquisa na Univasf, espaço de investigação ainda desprovido de aplicação dessas estratégias.

Este processo, só pode ser concretizado segundo Popper (1972) pela escolha dos métodos que diz respeito à forma como serão manipulados os enunciados científicos para além de uma análise puramente lógica, orientando o cientista em todas as fases da investigação, desde a adequação do problema à apresentação dos resultados. “O método é atividade pensante e consciente. O método, dizia Descartes, é a arte de guiar a razão nas ciências. Acrescentamos: é a arte de guiar a ciência na razão” (MORIN, 2013, p. 339).

Nesse entendimento, o método confere certificação para a pesquisa ao evidenciar o contexto de sua elaboração, permitindo que seja avaliada e replicada pelos pares. Assim, faz-se necessário expor aqui o percurso metodológico adotado para a pesquisa, representado pelas características do estudo, etapas e instrumentos utilizados.

### **4.1 Caracterização da pesquisa**

A pesquisa tem como objeto de estudo os indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos no contexto das ICT&I, mais especificamente, as universidades. Considera-se que esses indicadores são peças-chave na avaliação e gestão em pesquisa nessas instituições, sobretudo no contexto da pós-graduação universitária.

Como espaço de investigação tem-se a Univasf, universidade de atuação profissional da pesquisadora, fator influente para a escolha do *lócus*, tendo em vista percepção da

realidade que permeia a instituição. A Univasf é uma instituição nova e encontra-se em constante desenvolvimento no que diz respeito à pesquisa na pós-graduação *stricto sensu*. Tais aspectos justificam a escolha desta instituição de ensino superior e pesquisa como espaço propício para a discussão e aplicação de indicadores.

A presente investigação, quanto aos seus objetivos, enquadra-se na categoria exploratória, que segundo Cervo e Bervian (2002, p. 69), “realiza descrições precisas da situação e quer descobrir as relações existentes entre os elementos componentes da mesma”. Aplica-se ao estudo de um assunto ou ambiente de investigação onde há pouca informação sobre o problema estudado. A recuperação de indicadores por meio de técnicas bibliométricas e cientométricas é uma temática já bastante discutida na literatura, porém, ainda não aplicada no âmbito da Univasf, desta forma, busca-se explorar essas questões no contexto da universidade como *locus* de investigação.

Ao ponto que descreve determinada população e busca registrar, analisar e correlacionar os dados obtidos (CERVO; BERVIAN, 2002) a pesquisa também se caracteriza como descritiva. A situação a ser descrita se constitui dos indicadores de produção científica, tecnológica e acadêmica da Univasf e as possibilidades de recuperação e exposição destes dados para serem utilizados pela própria instituição na sua gestão científica.

No que se refere à sua proposta, o estudo é ainda uma pesquisa metodológica que resulta, não apenas na aplicação de um método a uma realidade concreta, mas uma construção, representação e avaliação de uma estratégia metodológica. A pesquisa metodológica refere-se ao tipo de pesquisa voltada para a inquirição de métodos e procedimentos adotados como científicos. "Faz parte da pesquisa metodológica o estudo dos paradigmas, as crises da ciência, os métodos e as técnicas dominantes da produção científica" (DEMO, 1994, p. 37).

Ao tratar de indicadores, a pesquisa demanda abordagem quantitativa, pois os mesmos são obtidos e expostos a partir de dados numéricos para mensuração da situação investigada. O uso de técnicas bibliométricas e cientométricas também justifica o enquadramento da pesquisa nesta abordagem. Na abordagem quantitativa há um controle sob como os fenômenos serão estudados para a identificação de relações existentes entre eles, enquanto a abordagem qualitativa busca a compreensão do objeto por diferentes perspectivas, dando espaço a reflexão do pesquisador (MUELLER, 2007).

Entende-se que a “quantificação somente é pertinente quando associada a um conceito qualitativamente claro e bem estabelecido” (TRZESNIAK, 2014, p. 8) logo, a abordagem qualitativa é intrínseca a este processo ao caracterizar e correlacionar os dados obtidos com os

aportes conceituais apresentados e opiniões dos sujeitos envolvidos no processo para a compreensão do papel dos indicadores na gestão científica universitária.

A pesquisa também se apoia nas técnicas bibliométricas e cientométricas, campos de estudo relacionados com o foco da dissertação. Kragh (2001, p. 201) divide os estudos cientométricos em duas categorias:

1. Estudos que focam o desenvolvimento temporal da ciência, quantificado de várias formas. Basicamente, o desenvolvimento do crescimento científico.
2. Estudos que focam a estrutura da comunicação científica durante um dado período ou a influência das contribuições científicas nesse período [...].

Este trabalho contempla os dois tipos de orientação cientométrica. O primeiro para apresentaras publicações dentro de um recorte temporal e o segundo para caracterizar essa produção, pesquisadores atuantes e redes de colaboração nas atividades de pesquisa institucional dados revelados a partir da aplicação da estratégia metodológica proposta na investigação.

#### **4.2 Universo e sujeitos investigados**

A investigação parte do *locus* Univasf, tendo como universo de pesquisa a pós-graduação *stricto sensu* da universidade e como *corpus* a produção científica, tecnológica e acadêmica dos docentes atuantes nos programas de pós-graduação. O estudo tem seu foco nos programas de pós-graduação pelo fato de serem os principais núcleos da pesquisa na universidade.

A pesquisa contempla os programas de pós-graduação *stricto sensu* da Univasf ativos entre os anos de 2007 a 2016. Esse período foi delimitado devido ao início das atividades da pós-graduação na universidade dar-se em 2007, se desenvolvendo progressivamente.

Nesse intervalo, foi considerado também o ano de implantação de cada programa de pós-graduação, tendo em vista que nem todos surgem na mesma época. O levantamento foi realizado pela produção de cada docente atuante nos cursos *stricto sensu*, sendo especificado para cada docente, a data de vinculação ao programa. Essa especificação é importante para identificar a real produção dos programas, considerando possíveis entradas e saídas de docentes no decorrer do período delimitado.

Para o levantamento, considerou-se apenas a produção dos docentes permanentes de cada programa, atuantes no período delimitado, que conforme a Portaria nº 81, de 3 de junho de 2016 constituem o núcleo principal de docentes para efeitos de registro na Plataforma Sucupira e avaliações realizadas pela CAPES (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2016). Essa delimitação foi

colocada também por alguns docentes atuarem como permanentes em um programa e como colaboradores em outros, o que dificultaria a análise da real produção de cada programa.

### 4.3 Procedimentos e instrumentos da pesquisa

Para a realização da pesquisa foram delimitadas as etapas seguintes. Em cada uma delas são apresentadas os instrumentos de coleta e análise dos dados:

#### *a) Pesquisa bibliográfica*

Esta etapa, caracterizada como procedimento da pesquisa e representada nas seções teóricas deste trabalho, foi realizada para conhecer as principais discussões sobre a temática e revisão de teóricos da área, ampliando a compreensão dos indicadores no contexto das métricas informacionais. Está relacionada à questão de como são obtidos os indicadores referentes às atividades de pesquisa das ICT&I, auxiliando, desta forma, ao objetivo de prospectar ferramentas cientométricas de baixo custo.

Para recuperação da literatura foram definidos alguns termos autorizados a partir do Tesouro Brasileiro em Ciência da Informação (PINHEIRO; FERREZ, 2014) a serem utilizados nas estratégias de busca nas bases de dados selecionadas. Os termos delimitados foram: cientometria, bibliometria, indicadores de C&T, informação científica e tecnológica, instituições de ensino e pesquisa, produtividade científica, pós-graduação, universidades. Considerando que nem toda a produção da área está organizada nas bases de dados conforme os termos autorizados do tesouro, reconhece-se a possibilidade de não recuperação de algumas produções sobre a temática.

A coleta dos trabalhos foi realizada no Portal de Periódicos da Capes e Google Scholar como fontes mais abrangente e uma busca específica nas bases Scopus e WoS, para uma perspectiva internacional das publicações; Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (Brapci) e *Library and Information Science Abstracts* (LISA) para identificar a abordagem do tema em CI, tendo em vista que a cientometria e a geração de indicadores são discutidas em outros campos do conhecimento. Para visualizar as pesquisas mais recentes em âmbito nacional foram consultados também os últimos anais do ENANCIB (2016), GT 07 de Produção e Comunicação da Informação em Ciência, Tecnologia & Inovação e EBBC (2015).

Na estratégia de busca foram utilizados os termos isolados nos idiomas português e inglês visando uma maior recuperação de trabalhos, bem como o uso de operadores *booleanos*

para filtro dos resultados, a exemplo da combinação dos termos: universidades *and* produtividade científica.

A partir dos resultados da busca foram selecionados artigos recorrentes nas bases de dados e que se mostraram relevantes pela análise de título, resumo e palavras-chave. Preocupou-se também na utilização dos filtros, em recuperar alguns trabalhos com literatura atualizada que trouxessem discussões dos últimos cinco anos acerca do tema. Os documentos utilizados na discussão teórica abrangem livros, artigos científicos, teses, manuais e relatórios.

*b) Levantamento dos programas de pós-graduação e pesquisadores*

Essa fase buscou compreender a pós-graduação na Univasf, visando conhecer quais são os programas e pesquisadores que compõe o *stricto sensu* na instituição. É também parte do processo que busca responder à questão: como se caracteriza, em indicadores, a atividade científica, tecnológica e acadêmica da Univasf? E atender ao objetivo de mapear os indicadores de produção da Univasf.

A Univasf possui 13 programas de mestrado *stricto sensu* em atividade que foram selecionados para o levantamento. A instituição ainda não conta com programa de doutorado implantado. Incluiu-se no âmbito da investigação os mestrados profissionais, formação voltada para estudos e técnicas destinados à qualificação profissional, pois esta modalidade, assim como os doutorados profissionais, é regulamentada no âmbito da CAPES pela Portaria nº 131/2017, sendo também avaliados periodicamente (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2017b).

Nos programas selecionados atuam 158 docentes que compõe o quadro permanente dos cursos de pós-graduação oferecidos na instituição. Foram observados os que desempenharam suas atividades como docentes permanentes nos programas entre os anos de 2007 a 2016. Docentes permanentes vinculados aos programas no ano de 2017 não foram considerados para a coleta, tendo em vista o período delimitado.

*c) Levantamento das necessidades em indicadores de produção científica, tecnológica e acadêmica na universidade*

Para recuperar indicadores satisfatórios e adequados à gestão em pesquisa na Univasf, assim como em qualquer instituição, é essencial conhecer as necessidades de informação demandadas pela universidade. Essa etapa contribui para o objetivo de caracterizar e mapear os indicadores da Univasf.

Neste levantamento de demandas institucionais foi aplicado um questionário (APÊNDICE A) aos gestores em pesquisa da Univasf com as possibilidades de indicadores a serem gerados, questionando a relevância e utilidade dessas informações, e verificando, a possibilidade de inclusão de novas categorias de dados a serem recuperados.

Esse instrumento pode ser definido como técnica de investigação que tem por objetivo conhecer opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas sobre a situação investigada, por meio de perguntas elaboradas sistematicamente aos sujeitos envolvidos no processo (GIL, 1999). O questionário configurou-se como ferramenta mais acessível em economia de tempo para a pesquisa e que pudesse oferecer menos risco de distorção e maior liberdade nas respostas dos investigados. A aplicação do questionário serviu ainda de base para análise qualitativa na pesquisa.

O questionário foi estruturado com uma proposição de múltipla escolha de avaliação em três categorias operacionais de indicadores: científicos, tecnológicos e acadêmicos identificados com base no estudo da literatura e uma questão aberta. A questão relacionada aos indicadores foram organizadas inicialmente em escala de intensidade (Nada relevante, Pouco relevante, Parcialmente relevante e Muito relevante) para os itens listados, técnica que conforme Marconi e Lakatos (2009) permite mensuração e avaliação pelos respondentes, a partir da emissão de julgamentos de grau de importância.

Após a realização do pré-teste, o questionário de levantamento recebeu ajustes quanto a descrição de alguns indicadores e critérios de relevância que foram reduzidos a apenas três níveis: pouco relevante (o indicador não auxilia as atividades de gestão em pesquisa na instituição), parcialmente relevante (o indicador auxilia indiretamente as atividades de gestão em pesquisa na instituição) e muito relevante (o indicador auxilia diretamente nas atividades de gestão em pesquisa na instituição) para evitar dificuldade de interpretação quanto aos níveis por parte dos gestores e análise da relevância de cada indicador.

O questionário foi direcionado a representantes das Pró-Reitorias de Ensino e Pró-Reitoria de pesquisa da Univasf por serem os pilares da gestão em pesquisa da universidade. Destas Pró-Reitorias, foram escolhidos 6 (seis) representantes institucionais da Univasf no que diz respeito à gestão de indicadores nas categorias especificadas na pesquisa atuantes nas funções de: Pró-reitor(a) de Ensino; Procurador(a) Educacional Institucional; Pró-Reitor(a) de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação; Diretor(a) de Pós-Graduação; Diretor(a) de Pesquisa e Coordenador(a) do Núcleo de Inovação Tecnológica.

Considera-se esses representantes como os principais atores da gestão em pesquisa na universidade, que lidam diretamente com a avaliação da produção científica, tecnológica e

acadêmica na instituição. Desta forma, são grandes interessados e que farão uso desses indicadores no contexto institucional, podendo assim opinar e contribuir com a etapa de pesquisa.

O questionário foi construído na ferramenta de elaboração de formulário do *Google* e após sua validação, descrita na seção 4.4, foi enviado aos gestores com o objetivo de levantar as principais necessidades informacionais para a elaboração da estratégia de recuperação de indicadores. As respostas dos gestores foram registradas em planilha Excel e analisada a frequência dos níveis de relevância apontados para cada indicador. Para a análise foi atribuído um peso às categorias de níveis apresentadas para identificar os indicadores mais bem pontuados: pouco relevante (peso 1), parcialmente relevante (peso 2) e muito relevante (peso 3). A questão aberta foi verificada em cada questionário e listada como colocado pelos respondentes.

*d) Levantamento da produção científica, tecnológica e acadêmica dos programas de pós-graduação*

Este levantamento atende ao propósito de mapear e caracterizar a produção dos programas de pós-graduação da Univasf. Com isto, foi feita a escolha da base e das ferramentas de recuperação e análise dos dados, considerando os métodos utilizados nas pesquisas bibliométricas e cientométricas recentes.

Como abordado na discussão teórica do trabalho, a proveniência dos dados utilizados é aspecto decisivo na formulação de indicadores e atribuem confiabilidade aos mesmos. Assim, para escolha da fonte de coleta foram consideradas características como a cobertura adequada do fenômeno investigado que consiste em abarcar ao máximo a produção dos pesquisadores; a validade como capacidade de refletir o conceito investigado; ser reproduzível, comunicável e atualizável e de baixo custo, procurou-se uma fonte que não demandasse pagamento para obtenção dos dados.

Apoiado nesses critérios definiu-se que a produção dos pesquisadores seria coletada a partir dos dados armazenados na Plataforma *Lattes* do CNPq, por uma varredura nos currículos de cada pesquisador. Nessa base estão registradas todas as informações sobre a atividade acadêmica e científica dos pesquisadores atuantes em pós-graduação do país, constituindo-se na principal base nacional para armazenamento destas atividades e sem custos de obtenção, por ser uma plataforma aberta.

Outro fator determinante para a escolha é o fato da extração de dados ser realizada pelo currículo *Lattes*, pois os docentes, enquanto pesquisadores, necessitam mantê-los

atualizados no decorrer de suas atividades, o que garante a abrangência e recuperação de toda a sua produção. Silva et al. (2011, p. 7) afirmam que para pesquisas que se utilizem desta fonte de coleta de dados “a condição mínima é que o conjunto de indivíduos dos quais se deseja conhecer a produção científica precisa cadastrar e atualizar dados dos seus respectivos currículos individuais”.

A extração da produção alimentada nos currículos foi realizada como a ferramenta ScriptLattes em agosto/2017, um sistema criado para explorar os recursos e reduzir inconsistências quanto à recuperação de dados por meio da Plataforma *Lattes*.

O ScriptLattes recupera automaticamente os currículos *Lattes* (em formato HTML) de um grupo de pessoas, realiza análise de redundância de publicações e compila as listas de suas produções, em diversos aspectos, gerando relatórios. Essa ferramenta fornece dados de produções bibliográficas, técnicas e artísticas, orientações, projetos de pesquisa, grafo de colaborações e mapa de geolocalização de pesquisadores cadastrados na plataforma *Lattes* (MENA-CHALCO; CESAR-JR, 2013).

O ScriptLattes é um *software* livre e gratuito, funciona no sistema operacional Linux, na perspectiva de não gerar ônus. Passível de adequações por ser um programa de código aberto, com diversas possibilidades de personalização caso o usuário tenha conhecimento de sua linguagem de programação atual, Python. Para sua execução é disponibilizado na página do ScriptLattes uma descrição do programa, opção para baixar, exemplos dos arquivos de lista de IDs Lattes, arquivo de configuração e execução do sistema, sendo necessário conhecimento no uso do sistema operacional Linux para sua correta instalação e execução.

#### e) *Análise crítica e exposição dos indicadores*

Procedimento que visa responder à questão de como se caracteriza, em indicadores, a produção científica, tecnológica e acadêmica da Univasf? E atender ao objetivo de mapear os indicadores na universidade. Nesta etapa são expostos os dados referentes aos indicadores considerados relevantes para a gestão em pesquisa apontados pelos gestores, a exemplo de quantitativo de publicações, produtividade de pesquisadores, temas de pesquisa predominantes na instituição, redes de colaboração institucional, entre outros.

Esta etapa envolve os passos apontados por Creswell (2010) para análise e interpretação dos dados da pesquisas: organizar e preparar os dados recuperados em formato HTML pelo ScriptLattes; ler os dados para uma percepção geral das informações; codificação em blocos de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos; descrição dos dados por

meio de gráficos, tabelas, grafos de colaboração; narração qualitativa dos dados apresentados; interpretação e extração de significados no contexto da pesquisa.

*f) Apresentação da estratégia metodológica de recuperação de indicadores*

Aqui se responde a questão de como a Univasf pode recuperar, de forma padronizada e com baixo custo, indicadores referentes à produção da instituição para a gestão e avaliação de pesquisa na universidade, atendendo ao último objetivo de apresentar a estratégia metodológica, baseado em ferramentas de baixo custo, para a recuperação de indicadores que possa ser utilizada pela PRPPGI da Univasf.

A estratégia metodológica foi construída no formato de um fluxograma de processo que retrate o passo a passo dos processos necessários para recuperação e análise contínua de dados científicos, tecnológicos e acadêmicos da universidade. Nesta etapa, são apontadas considerações quanto à metodologia, sua aplicabilidade, pontos fortes e as possíveis dificuldades encontradas no processo.

#### **4.4 Pré-teste dos instrumentos da pesquisa**

Para propor uma estratégia metodológica de recuperação de indicadores satisfatória aos objetivos desta investigação é imprescindível testar previamente um caminho e avaliá-lo. Deste modo, *a priori*, realizou-se um pré-teste utilizando-se das mesmas etapas citadas na metodologia para validar e verificar a adequação e aplicabilidade do questionário e ferramenta de coleta de dados aos objetivos da pesquisa, bem como minimizar erros no processo de geração dos dados.

Para Marconi e Lakatos (2009) é recomendável aplicar o pré-teste em uma população semelhante às características investigadas para atestar fidedignidade ao objetivo, validade da pesquisa e operatividade de aplicação. Desta forma, para validação e aperfeiçoamento do questionário de levantamento de necessidades em indicadores, a aplicação foi realizada com a equipe da Pró-Reitoria de Pesquisa, Criação e Inovação (PROPCI) e Conselho Acadêmico de Pesquisa e Extensão (CAPEX) da Universidade Federal da Bahia (UFBA) em junho/2017.

Foram selecionados 6 (seis) representantes envolvidos com a gestão científica da universidade atuantes nas funções de: Pró-Reitor(a) de Pesquisa Criação e Inovação; Coordenador(a) de Pesquisa; Coordenador (a) de Iniciação à Pesquisa, Criação e Inovação; Coordenador(a) de Inovação; Presidente(a) e Conselheiro(a) CAPEX. O questionário foi enviado por *e-mail* em junho/2017, com o prazo de 2 (duas) semanas para recebimento de respostas. Dos 6 (seis) representantes ao quais se destinou o questionário, apenas 2 (dois)

retornaram a avaliação quanto aos indicadores propostos, o que demandou para a aplicação final um trabalho maior de divulgação entre os gestores e extensão do prazo para as respostas.

Quanto aos indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos apontados no questionário foi possível detectar um grupo de itens com avaliação convergente e outro com divergências em relação à relevância para os gestores. De modo geral, notou-se por parte dos respondentes, uma percepção da recuperação de indicadores mais voltada aos instrumentos de avaliações externas pelos órgãos reguladores e das internas, em particular, as direcionadas às produções dos docentes.

Há um consenso entre os gestores participantes da relevância das publicações em meios formais de comunicação científica (artigos, livros e capítulo de livros), assim como a qualificação dessas publicações representada pelo estrato Qualis. Isto se deve aos processos de avaliação tanto internos quanto externos que atribuem maior peso a estas publicações ao avaliar um programa, instituição ou pesquisador. Em contrapartida, indicadores referentes a colaboração científica entre os pesquisadores, temas de pesquisa, organizações em eventos, por exemplo, não adquiriram grande relevância, pois não são itens cobrados ou pontuados diretamente em avaliações, embora se configurem como dados que podem influenciar na gestão e avaliação do programa de pós-graduação.

Isso sugere que o direcionamento da investigação dê primazia à recuperação de indicadores demandados nas avaliações, mas é pertinente ampliar as possibilidades para o uso desses indicadores na instituição. Entende-se que os indicadores são úteis não apenas para prestação de contas ou julgamentos perante os órgãos reguladores, mas podem ser profícuos como artifícios gerenciais, à medida que são entendidos e incorporados às Pró-Reitorias de pesquisa das universidades.

Numa acepção geral, houve convergência igualmente na avaliação de indicadores tecnológicos. Obtiveram destaque quanto a relevância a quantidade de patentes e produtos tecnológicos produzidos pelos programas. Tal avaliação é reflexo da valorização de uma ciência cada vez mais integrada à tecnologia, já discutida nesta dissertação, com a pesquisa atrelada à geração de produtos para o alcance da inovação, atividade inventiva patenteada e aplicável à indústria. Para os indicadores acadêmicos, as orientações de mestrado, doutorado e iniciação científica foram avaliadas de forma relevante. As orientações de mestrado e doutorado estão ligadas diretamente à pós-graduação, sendo mais bem pontuadas nas avaliações institucionais, diferentemente das orientações de graduação.

Entre os itens divergentes quanto à avaliação de relevância estão as produções em eventos (resumos, trabalhos completos e apresentações de trabalhos). Acerca destes itens é

válido ponderar que, em relação à avaliação dos programas de pós-graduação, a pontuação ou não deste tipo de publicações, como produção intelectual, decorre da área do conhecimento avaliada. Deste modo, a percepção divergente dos gestores pode estar relacionada à formação e campo de atuação dos mesmos, já que cada área estabelece uma diretriz própria de avaliação.

Na questão aberta para indicação de demanda de indicadores, a maioria das informações solicitadas pelos respondentes – a saber: prêmios, quantidade de bolsistas de produtividade CNPq, participação em comitês de agências e em bancas externas à instituição, participação em comitês editoriais, arbitragem de revistas bem qualificadas; parcerias nacionais e internacionais na pesquisa - estavam contempladas pela ferramenta de coleta de dados e por alguns itens do questionário, o que revelou necessidade de readequação do mesmo com especificações do conteúdo de indicadores que abarcavam mais de um dado.

A título de pré-teste de execução da ferramenta inicial de coleta de dados foi escolhido o Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI) da UFBA no âmbito do qual se desenvolve esta dissertação. As informações sobre o programa, pesquisadores e período de permanência foram coletadas conforme exposto na alínea b da seção 4.3 e processadas no ScriptLattes em junho/2017. Foram recuperados dados da produção de 16 docentes do PPGCI cadastrados na Plataforma Sucupira, considerando o período de existência do programa (2000-2017) e de vinculação de cada docente como permanente.

No pré-teste foram recuperados, automaticamente, grande parte dos indicadores científicos tecnológicos e acadêmicos previamente estabelecidos, revelando o ScriptLattes como ferramenta viável para integrar a estratégia metodológica. Contudo, considerando as informações demandadas pelos gestores, admite-se a utilização de outras ferramentas para sanar todas as demandas apresentadas na aplicação final do questionário de levantamento, a exemplo do UCINET, Vantage Point, bases de dados como Wos, Scopus, Google Acadêmico, entre outras.

Quantos aos indicadores científicos apontados previamente para recuperação, foi gerado o quantitativo da produção científica distribuída ao longo dos anos e classificada por tipologia documental, o que permite verificar os veículos mais frequentes no processo de comunicação científica dos docentes. A partir desse quantitativo, o sistema ainda verifica a produção por ano em cada tipo de publicação gerando um gráfico onde é possível acompanhar a evolução anual das publicações, base para identificar, por exemplo, uma média de publicação por ano do programa.

A colaboração interna dos pesquisadores é apresentada com um grafo de colaboração gerado a partir das coautorias encontradas nas produções realizadas em conjunto pelos membros do grupo. O sistema extrai três modelos de grafos: um apenas com ligações de colaboração entre os pesquisadores; outro com pesos, onde aparece a quantidade de produções feitas em colaboração e mais um grafo onde o sistema mostra, em números, o grau de colaboração baseado nos pesos identificados, retratando a maior ou menor participação de cada membro no processo colaborativo.

Este tipo de grafo com pesos normalizados representa, conforme Mena-Chalco e Cesar-Jr (2013, p. 7), o *AuthorRank*, um valor numérico que mostra o grau de colaboração e impacto do pesquisador no grafo. Esse valor corresponde a uma “adaptação do algoritmo *PageRank* utilizado no sistema de busca de páginas relevantes no buscador Google. Dessa forma, os membros de maior impacto colaborativo no próprio grupo terão graus de colaboração, i.e. quanto maior grau de colaboração, mais influente o membro é no grupo em análise”.

As parcerias nacionais e internacionais na pesquisa, uma das demandas dos gestores na validação do questionário, não é gerada diretamente a partir do ScriptLattes, um módulo de coautoria e internacionalização está presente na descrição do sistema, porém está em desenvolvimento. Em conferência internacional em Chicago, Perez-Cervantes, Mena-Chalco, Cesar-Jr (2012) discutiram acerca da avaliação quantitativa da internacionalização acadêmica, expondo um método que explora o número DOI para identificar os países de coautores das publicações, considerando dados bibliométricos extraídos da plataforma Lattes.

Com base nos dados fornecidos pelo ScriptLattes é possível a obtenção destas informações por meio da busca e tratamento de dados dos países dos pesquisadores com uso de ferramentas auxiliares para tratamento e exposição desse indicadores, como a utilização de ARS, UCINET e Netdraw que fazem a geração e visualização de redes de interação entre pesquisadores e instituições por meio de gráficos.

Outro recurso para análise apresentado pelo ScriptLattes é um mapa de geolocalização dos pesquisadores e alunos de pós-doutorado, doutorado e mestrado com orientação concluída baseados nos endereços profissionais cadastrados nos currículos Lattes. Por meio desse mapa é possível identificar onde está atuando o corpo discente formado pelo programa e influência do grupo na formação de profissionais.

O enquadramento da produção no estrato Qualis Capes foi identificado para os artigos de periódicos publicados pelos docentes no período investigado. O sistema não conseguiu recuperar o estrato Qualis de grande quantidade de publicações. Numa análise desses artigos,

foi possível detectar que essas publicações estão em periódicos que não apresentam Qualis. Um outro fator possível é a alimentação inconsistente quanto aos dados da publicação no currículo do pesquisador, pois anteriormente muitos campos possuíam autonomia para preenchimento, porém a alimentação do currículo na Plataforma Lattes vem se aperfeiçoando para sanar essas questões.

Dentre os indicadores científicos listados no questionário não é possível identificar automaticamente os “Temas de pesquisa mais frequentes”. Todos os indicadores acadêmicos apontados foram recuperados por meio do ScriptLattes. Desta forma, a realização do pré-teste possibilitou ratificar a aplicabilidade da ferramenta prévia de coleta de dados para a quase totalidade dos indicadores propostos. Demais indicadores podem ser recuperados com manipulação e tratamento dos dados extraídos do sistema por ferramentas auxiliares, a exemplo das apresentadas na Figura 5, para expandir os resultados da pesquisa.

#### **4.5 Limitações para a pesquisa**

Quanto às possíveis limitações no âmbito de uma pesquisa que vise a recuperação de indicadores por meio da Plataforma Lattes, aponta-se como mais latente a dependência de adequada alimentação dos currículos registrados nessa base. É determinante que os docentes pesquisadores insiram em seus currículos todas as informações decorrentes de suas atividades nas instituições, para que se tenha uma perspectiva real da produção. Até mesmo erros de digitação e falta de padronização de nomes de autores comprometem a obtenção de dados em um estudo cientométrico.

Conforme discutem Silva e Smit (2009), a Plataforma Lattes dispõe de três modalidades de campos: Autonomia Total (o usuário tem a liberdade de cadastrar as palavras que desejar), Autonomia Parcial (são campos em que, inicialmente, se tem autonomia total, porém cada novo termo cadastrado pelo usuário é automaticamente armazenado no sistema), e Sem Autonomia (o sistema lista opções que devem ser utilizadas pelo usuário). Tal flexibilidade na alimentação influencia na produção de indicadores, haja vista que alguns pesquisadores alimentam os campos com bastante precisão, indo além dos requisitos obrigatórios para o cadastramento das produções e atividades, enquanto outros, são econômicos e alimentam apenas o necessário ao salvamento do registro.

Apontam-se ainda algumas barreiras em relação ao funcionamento da ferramenta ScriptLattes quanto a sua utilização nos sistemas operacionais *Windows* e *MacOS*, a versão Python da ferramenta pode ser executada nesses sistemas, porém demanda grande conhecimento e esforço técnico para sua operacionalização, sendo recomendável o uso do

*Linux* que não é um sistema de uso habitual nas instituições. Uma outra possibilidade para a execução do ScriptLattes nestes outros ambientes é a instalação do programa *VirtualBox*, uma máquina virtual que permite a utilização do Linux dentro de um sistema *Windows*.

A adoção do código *captcha*, pelo CNPq como medida de segurança para acesso às informações dos currículos limitaram, de certa forma, a utilização da ferramenta que passa a não funcionar de forma totalmente automatizada, exigindo trabalho e tempo maior com o processo de coleta dos códigos dos currículos e execução dos dados. A Plataforma Lattes oferece meios de extração desses dados (Lattes Extrator<sup>27</sup>), porém com acesso autorizado para as instituições que podem recuperar apenas seus próprios dados, o que inviabiliza os vários aspectos investigados em estudos bibliométricos e cientométricos, a exemplo de estudos comparativos da produção de diferentes instituições.

Embora com esses fatores, a Plataforma Lattes e Scriptlattes são grandes fontes de pesquisa que vêm sendo utilizadas por diversas instituições, sobretudo por grupos de pesquisas. O grupo Scientia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) que desenvolve pesquisas nas linhas de Indicadores de Produção Científica; Lab4u da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) atuante nas linhas de Cientometria, Gestão da Inovação, Inteligência Competitiva e Gestão do Conhecimento, Tecnologias da Informação e da Comunicação, entre outras; Grupo Educação, Pesquisa e Produção Científica da Universidade Federal do Paraná (UFPR) com estudos desenvolvidos em comunicação e visualização da memória científica e perfis profissionais em informação são exemplos de forte aplicação dessas ferramentas em pesquisas institucionais.

Ressalta-se que é primordial nos estudos dessa natureza deixar claro o universo, *corpus* e período investigado, ponderando que os resultados são reflexos do contexto delimitado para a pesquisa e retratam parte de uma totalidade. A prudência na interpretação e utilização dos dados quantitativos é fundamental para a prática de uma métrica responsável proposta no documento *The Metric Tide*, umas das iniciativas internacionais que discute o uso abusivo de indicadores no julgamento de pesquisadores e instituições.

---

<sup>27</sup>Disponível em: <<http://memoria.cnpq.br/documents/313759/dad0813b-6eb1-45b5-9084-fdbd3f6c78cc>>

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÕES DA INVESTIGAÇÃO**

Nesta seção apresentam-se os resultados obtidos por meio da aplicação do questionário (APÊNDICE A) com os gestores selecionados na Univasf, sendo identificada a relevância dos indicadores propostos para recuperação em comparação ao pré-teste. É feita ainda a exposição e discussão das demandas em indicadores apontadas pelos gestores quanto à gestão em pesquisa na instituição.

Apresentam-se posteriormente os indicadores recuperados que refletem a produção científica, tecnológica e acadêmica dos programas de pós-graduação da Univasf. Salienta-se que esses indicadores não serão detalhados e interpretados exaustivamente, tendo em vista que o foco desta dissertação se direciona à estratégia utilizada para a recuperação dos indicadores. Essa estratégia é representada a partir de um fluxograma elaborado com uma ferramenta de gerenciamento de processos, onde se aponta e descreve cada uma das etapas utilizadas na recuperação dos indicadores, bem como os recursos e ferramentas necessárias à execução das mesmas.

### **5.1 Avaliação e demandas em indicadores para gestão em pesquisa na Univasf**

Após a realização do pré-teste, o questionário de levantamento recebeu ajustes quanto a descrição de alguns indicadores e critérios de relevância que foram reduzidos a três níveis: “pouco relevante”, “parcialmente relevante” e “muito relevante” para evitar dificuldade de interpretação quanto aos níveis por parte dos gestores e análise da relevância de cada indicador. O questionário foi enviado por *e-mail* em agosto/2017, com o prazo de 3 (três) semanas para recebimento de respostas. Dos 6 (seis) representantes ao quais se destinou o questionário, 5 (cinco) retornaram a avaliação.

Para analisar a avaliação dos gestores optou-se por atribuir um peso aos níveis de relevância para identificar os indicadores mais bem pontuados: pouco relevante (peso 1), parcialmente relevante (peso 2) e muito relevante (peso 3) e dividiu-se a análise nas três categorias de indicadores propostos, expondo-os numa ordem decrescente de pontuação como representados nos Quadros 3, 4 e 5.

**Quadro 3 – Avaliação dos indicadores científicos**

<b>INDICADORES CIENTÍFICOS</b>	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>	<b>G4</b>	<b>G5</b>	<b>TOTAL</b>
Quantidade de artigos completos publicados em periódicos	3	3	3	3	3	<b>15</b>
Colaboração científica entre os pesquisadores	3	3	3	3	3	<b>15</b>
Quantidade de livros publicados/organizados	3	3	2	3	3	<b>14</b>
Quantidade de capítulos de livros publicados	3	3	2	3	3	<b>14</b>
Estrato Qualis das publicações periódicas	3	1	3	3	2	<b>12</b>
Quantidade de trabalhos completos publicados em anais de eventos	2	2	1	3	3	<b>11</b>
Quantidade de artigos aceitos para publicação	1	3	2	2	3	<b>11</b>
Quantidade de textos em jornais ou revistas	1	3	3	3	1	<b>11</b>
Temas de pesquisa mais frequentes	2	2	2	3	2	<b>11</b>
Quantidade de apresentações de trabalhos científicos em eventos	1	2	1	3	3	<b>10</b>
Quantidade de resumos publicados em anais de eventos	1	2	1	2	2	<b>8</b>

Legenda: G = Gestor

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Em conformidade com os dados obtidos no pré-teste, manteve-se um destaque para os indicadores demandados em avaliações institucionais e do pesquisador, principalmente aquelas conduzidas pela CAPES que regula o desempenho dos programas de pós-graduação. Auxiliam diretamente a atividade dos gestores dados referentes a produção intelectual na forma de publicações em meios formais de comunicação científica, como livros e capítulos de livros, com destaque para o artigo em publicação periódica, melhor pontuado, principal veículo de comunicação de resultados de pesquisas e responsável por acelerar o fluxo de informação científica nas diferentes áreas do conhecimento.

Para a CAPES, o quesito de produção intelectual pode atingir o equivalente a 35% ou 40% da avaliação final dos programas de pós-graduação acadêmicos e 20% a 40% para os programas profissionais (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2017).

A valorização da veiculação de pesquisas em publicações periódicas está relacionada à ideia de aferição de qualidade da pesquisa e consequentemente do desempenho de grupos de pesquisa, instituições e países por meio de dados de impacto e influência de artigos científicos publicados. Entende-se que esta qualidade está imbuída no processo de avaliação por pares (*peer-review*), citações e FI presentes nas publicações periódicas, embora se discuta que estes quesitos, por si só, ou mesmo o periódico onde se publica não representa a alta qualidade de pesquisas.

Diferentemente do pré-teste, o indicador de colaboração científica entre os pesquisadores foi avaliado como “muito relevante” por todos os respondentes, o que aponta o reconhecimento da ciência como um processo colaborativo. Embora não haja um quesito

específico ou regras que estabeleçam a colaboração entre pesquisadores, a produção em coautoria é uma tendência que caracteriza a ciência no século XXI como evidenciado na pesquisa de Sobral et al. (2016), sendo diversos os fatores que demonstram as vantagens de colaborar.

Na pesquisa de Sobral et al. (2016), foi identificado que as principais motivações para colaboração giram em torno da possibilidade de estudar problemas complexos com o apoio de outros pesquisadores; ampliação de financiamentos, recursos, equipamentos para pesquisa; redução de erro na investigação já que pode ser revisado pelos vários atores envolvidos; aumento da produtividade e desejo de realizar pesquisas multidisciplinares também aparecem como fatores que levam à colaboração. Desta forma, fomentar a colaboração contribui para o avanço da pesquisa nas instituições.

O ambiente acadêmico e também social é pautado em colaboração e na formação de redes em diferentes tipologias, como acadêmicas, profissionais, afetivas. Desta forma, ao se estudar o processo de atividade científica e geração de indicadores institucionais, não se pode deixar de compreender a influência que a colaboração adquire nesse processo e nos dados quantitativos e qualitativos obtidos nos estudos cientométricos.

O estrato qualis das publicações periódicos também é entendido como critério de qualidade em avaliações de pesquisas e aparece como um indicador relevante na percepção dos gestores. Na avaliação funcional docente para fins de progressão no contexto da Univasf, por exemplo, que estabelece um barema de avaliação da produção docente, a pontuação de artigo publicado ou no prelo Qualis A1 equivale a 40 pontos, livros publicados no país com ISBN e corpo de revisores, 40 pontos, autor de capítulo de livro 20 pontos (UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2014b).

Os artigos aceitos para publicação foram avaliados nos diferentes níveis pelos gestores, embora em questões de avaliação de títulos para docente na Univasf, o barema da universidade estabelece mesma pontuação para artigos publicados ou no prelo, ou seja, em vias de publicação. Os trabalhos em eventos (trabalhos completos, resumos e apresentações), como percebido no pré-teste, ainda tem sua avaliação diversificada, o que reitera que a avaliação desses dados está relacionada à área do conhecimento avaliada e seus veículos preferenciais de publicação.

Ciências exatas, humanas e sociais divergem quanto a questões como tempo para o desenvolvimento de pesquisas, frequências de publicações e veículos para publicação de resultados de pesquisas. Comparando as áreas do conhecimento de formação dos respondentes observa-se que em algumas delas, a exemplo de Zootecnia, Medicina

Veterinária e Engenharia Química, os livros são pouco expressivos para publicação, trabalhos em eventos quando considerados, são apenas para avaliação docente e não para pontuação do programa. Na Ciência da Informação, por exemplo, a produção em anais de eventos é considerada para fins de avaliação. A Ciência da Computação só considera para eventos as conferências. Já na área de Medicina I da CAPES, para efeito de pontuação, são considerados apenas as publicação de artigos completos em periódicos e o registro de patentes, publicados em bases internacionais.

Os temas mais frequentes em pesquisas também aparecem abaixo na escala de pontuação quanto à influência no processos de gestão em pesquisa pelos gestores. Esses dados apontam os temas trabalhados pelos pesquisadores em sua produção intelectual no âmbito da instituição e podem dar suporte, por exemplo, à análise do alinhamento das pesquisas produzidas com as demandas regionais do Vale do São Francisco; adequação às linhas de pesquisas e propostas dos programas de pós-graduação; direcionamento de projetos de pesquisa ou até mesmo criação de novos programas para áreas menos pesquisadas e que demandam investigação, constituindo-se, desta forma, como subsídios para gestão em pesquisa.

**Quadro 4 – Avaliação dos indicadores tecnológicos**

<b>INDICADORES TECNOLÓGICOS</b>	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>	<b>G4</b>	<b>G5</b>	<b>TOTAL</b>
Quantidade de softwares desenvolvidos	3	3	3	3	3	<b>15</b>
Quantidade de produtos tecnológicos desenvolvidos	3	3	3	3	3	<b>15</b>
Quantidade de processos e técnicas desenvolvidos	3	3	3	3	3	<b>15</b>
Quantidade de patentes registradas	3	2	3	3	3	<b>14</b>
Quantidade de pedidos de registros de patente	3	2	2	3	3	<b>13</b>
Quantidade de trabalhos técnicos desenvolvidos	3	2	1	2	3	<b>11</b>

Legenda: G = Gestor

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A produção intelectual refletida em tecnologia, por meio de produtos e processos manteve-se altamente demandada para gestão em pesquisa. As patentes, ao contrário do pré-teste, não ficaram em primeiro plano na avaliação, havendo preferência por dados de produtos já desenvolvidos.

Os trabalhos técnicos que ficaram abaixo na escala de avaliação, não são considerados por diversas áreas, estando mais voltados aos mestrados profissionais, esse indicador não envolve a geração de produtos, mas sim atividades profissionais do pesquisador e que podem

ser relevantes na gestão científica para avaliar questões de experiência, dedicação e engajamento do docente aos programas de pós-graduação por meio da participação em projetos, comitês, emissão de pareceres.

**Quadro 5** – Avaliação dos indicadores acadêmicos

<b>INDICADORES ACADÊMICOS</b>	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>	<b>G4</b>	<b>G5</b>	<b>TOTAL</b>
Quantidade de orientações de mestrado concluídas/em andamento	3	3	3	3	3	<b>15</b>
Quantidade de orientações de doutorado concluídas/em andamento	3	3	3	3	3	<b>15</b>
Quantidade de orientações de iniciação científica concluídas/em andamento	3	3	2	3	3	<b>14</b>
Quantidade de projetos de pesquisa desenvolvidos/em desenvolvimento	3	2	3	3	3	<b>14</b>
Quantidade de orientações de trabalho de conclusão de curso concluídas/em andamento	2	2	2	2	3	<b>11</b>
Organização de evento	3	1	2	2	3	<b>11</b>

Legenda: G = Gestor

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A percepção dos indicadores acadêmicos por parte dos gestores da Univasf manteve-se semelhante ao que foi obtido no pré-teste, os dados de orientação acadêmica no âmbito do mestrado, doutorado, iniciação científica e projetos de pesquisa foram bem avaliados em detrimento de orientações para graduação que obtiveram menor relevância. Atuações em orientações acadêmicas e participação de docentes em projetos de pesquisa financiados por órgãos governamentais ou não governamentais contribui de modo direto na análise de atuação do programa e de seus pesquisadores, podendo subsidiar tanto a avaliação externa quanto interna na pós-graduação.

A organização de eventos ocupou a última posição na ordem de pontuação. No âmbito de indicadores, este dado, de mesmo modo, não é um item pontuado em avaliações, mas se configura como dado qualitativo que pode influenciar na avaliação do programa de pós-graduação, refletindo a interação com pesquisadores de outras instituições e socialização de pesquisas.

Pôde-se depreender que a maioria dos indicadores listados e com possibilidade de serem recuperados pela ferramenta apontada previamente foram avaliados de forma positiva pelos respondentes e nenhum dos indicadores obteve total reprovação por parte dos gestores.

Quanto as demandas apontadas pelos gestores na questão aberta do questionário, 14 itens foram citados pelos gestores como dados de interesse e que podem subsidiar suas

atuações na gestão em pesquisa na instituição. Os dados solicitados estão direcionados principalmente à questões de qualidade, impacto das pesquisas na sociedade, internacionalização e colaboração em pesquisa, foi possível estabelecer categorias que agrupassem essas demandas como exposto no Quadro 6.

**Quadro 6** - Demandas institucionais em indicadores

CATEGORIA	DEMANDAS INSTITUCIONAIS
<b>Qualidade e impacto das pesquisas</b>	-Qualidade da pesquisa desenvolvida; -Relevância para a sociedade na pesquisa desenvolvida; -Inovação que gerou produtos para melhorar a sociedade de alguma forma; -É importante considerar também o fator de impacto das revistas onde os artigos são publicados; -Índice H do pesquisador.
<b>Colaboração e divulgação da pesquisa</b>	-Interações com grupos de pesquisas de outras instituições; -Integração entre pesquisadores de diferentes IFES; -Divulgação das pesquisas entre os pesquisadores; -Colaboração e compartilhamento de equipamentos e/ou laboratórios para desenvolvimento de pesquisa.
<b>Internacionalização da pesquisa</b>	-Publicação em revistas internacionais; -Patentes internacionais.
<b>Outras</b>	-Apoio financeiro institucional para execução de projetos de pesquisa; -Registro de software; -Qual a empregabilidade dos nosso orientandos de graduação e pós-graduação? O que nosso egresso está fazendo?

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A partir dessas categorias, discute-se as demandas apontadas pelos gestores, os debates que permeiam na comunidade científica acerca dessas questões e as possibilidades de recuperação desses dados.

*a) Qualidade e impacto das pesquisas*

Quanto ao primeiro grupo de demandas, qualidade e impacto de pesquisa é um dos temas mais discutidos e discutíveis no âmbito da comunidade científica e onde os indicadores atuam de forma direta, pois é a partir dos mesmos que em grande parte das avaliações esses quesitos são julgados.

A lógica de avaliação é geralmente voltada não ao conteúdo publicado, mas onde se publica, qual o qualis do periódico, qual o fator de impacto da revista, quantas citações o artigo obteve. É inadequado avaliar por meio destes indicadores? Não, mas não é suficiente. Sabe-se que os indicadores apresentam limitações, Velterop (2017b) aponta estas limitações lembrando que muitos dos casos de retratação de pesquisas ocorrem em periódicos de prestígio e com alto FI, o que mostra que impacto e influência oferecidos por citações, publicação em grandes periódicos nem sempre representam qualidade.

O FI é um dos primeiros indicadores bibliométricos criados. É utilizado para medir o impacto de periódicos em diversas áreas do conhecimento por meio de citações recebidas pelos artigos publicados na revista em um determinado período de tempo. É um indicador adotado universalmente e que passou a ser utilizado também no âmbito acadêmico como fonte para avaliação de qualidade de pesquisas, dos pesquisadores, dos programas de pós-graduação, criar *rankings*, base para concessão de recursos em pesquisas. Por isso mesmo se torna alvo de constantes discussões, principalmente por questões relacionadas a pouca cobertura de publicações nacionais, supremacia de áreas exatas, predomínio da língua inglesa.

Para as universidades, o FI pode ser consultado por meio do portal de periódicos da CAPES que disponibiliza o acesso ao *Journal Citation Reports*, base fonte para este indicador. A Univasf possui acesso ao portal de periódicos e pode identificar o indicador por meio desta base. No JCR é possível verificar o FI individual de cada periódico obtido ao longo dos anos, consultar periódicos e seu FI dentro de uma área do conhecimento específica, sendo possível identificar o periódico que mais se destaca em determinada área, uma média do impacto da área.

Um outro indicador apontado pelos gestores é o índice *h* de autor (*h-index*) que também é utilizado como medida de qualidade e relevância na produção científica e baseia-se numa relação entre o número de artigos publicados pelo pesquisador e as citações recebidas pelos artigos. Este indicador pode ser obtido por meio da WoS, fazendo-se uma busca na base pelo nome do autor, é apresentado seu índice *h* e ainda é gerado um relatório de citações anuais de suas publicações, médias de citações por ano; por meio do perfil do Google Acadêmico que também traz o índice, além de índice de citações do autor; por meio da base Scopus, visualiza-se nesta base um gráfico do índice *h*, os trabalhos do pesquisador e seus co-autores, número total de citações por ano, entre outros dados. O índice *h* se distingue em relação as bases onde é obtido, pois é calculado de acordo com a quantidade de trabalhos indexados e citações registradas em cada base.

Em descrição na WoS, esse índice significa que um número *h* de artigos de determinado autor foi citado pelo menos *h* vezes, ou seja, para o autor que apareça *h-index* 3, por exemplo, quer dizer que o autor possui 3 artigos que tem 3 ou mais citações. Esse número vai depender da abrangência que a base tenha de publicações e ainda dos trabalhos recuperados na busca pelo autor, pois na WoS, os artigos que não aparecem na lista de resultados não entram no cálculo do índice.

Assim, vê-se que como o FI, o índice *h* também possui limitações à medida que relaciona número de publicações e citações, se consideramos, por exemplo, um pesquisador

que publica muito e é pouco citado ou um que recebe muitas citações com poucos artigos publicados, ambos terão índice  $h$  baixo. Da mesma forma, se pensarmos em pesquisadores iniciantes e outros mais experientes, estes terão por consequência índices maiores que aqueles, áreas com mais ou menos pesquisadores que influencia no número de citações aos trabalhos.

Portanto, indicadores por si só não têm condições de retratar qualidade, para tal é recomendável a agregação de vários fatores baseados em critérios claros e no conteúdo científico das publicações, subsidiado pela avaliação por pares e transparência de dados de pesquisa. As próprias métricas alternativas que buscam visualizar impacto por meio de redes sociais, são alternativas complementares a esse processo, na medida em que revelam interesse, alcance e visibilidade desses trabalhos pela comunidade científica e sociedade.

É mais complexo que medir qualidade e impacto científico é mensurar impacto social dessas pesquisas, outro ponto mencionado pelos gestores da Univasf, mensurar o quanto o que é produzido nas instituições traz de benefícios práticos para a comunidade. A utilidade social da ciência é uma questão que suscita várias discussões e se torna um desafio nas diversas áreas do conhecimento, falar em impacto social pressupõe resultados de longo prazo, que envolvem programas e políticas públicas para intervir de alguma forma nos setores sociais.

Há discussões nesse sentido porém, ainda não se estabeleceram métodos precisos de como esse impacto pode ser mensurado. Figueiró et al (2017) apresentam algumas iniciativas de modelos de avaliação de impacto da pesquisa que procuram abarcar também o impacto social (Quadro 7).

**Quadro 7** - Modelos de avaliação de impacto da pesquisa

<b>MODELO</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>ANO</b>
Becker Medical Library, Estados Unidos	apresenta mais de 300 indicadores de impactos focados na difusão de resultados de pesquisas	2007
<i>Public Engagement</i> , Reino Unido	objetiva criar uma cultura no ensino superior de engajamento público incorporada a todos os níveis da pesquisa e do ensino	2008
<i>Making an Impact: a Preferred Framework and Indicators to Measure Returns on Investment in Health Research (ROI)</i> , Canadá	propõe um quadro de impactos, indicadores e métricas para avaliar os retornos sobre o investimento da pesquisa em saúde	2009
<i>UK Research Excellence Framework (REF)</i> , Irlanda do Norte	busca avaliar a qualidade da pesquisa das Instituições de Ensino Superior no Reino Unido	2009
<i>Research Development Framework (RDF)</i> , Reino Unido	<i>framework</i> de desenvolvimento profissional para planejar e promover os pesquisadores em suas carreiras no ensino superior	2011
<i>Contribution Mapping</i> , Holanda	objetiva monitorar e avaliar pesquisas que focam nos processos e contribuições dos atores envolvidos	2012
<i>Responsible Research and Innovation (RRI)</i> , União Européia	objetiva promover o engajamento público na Ciência e Tecnologia com os valores da sociedade	2014-2020
<i>The SPIRIT Action Framework</i> , Austrália	apresenta um estudo de intervenção e avaliação por meio de uma abordagem orientada para a ação	2015

Fonte: Figueiró et al (2017)

É preciso considerar ainda que existe um tempo desde a publicação de um trabalho até a sua possível absorção e aplicação na sociedade. Cabe ponderar ainda as distinções entre pesquisas quanto a seu tipo de estudo, pesquisas direcionadas desde sua concepção por problemas sociais para a aplicação podem atingir mais diretamente a sociedade. Outra questão é a distinção entre áreas do conhecimento, pesquisas na área de saúde, por exemplo, são mais propícias a se identificar impacto social, pode-se observar o efeito por meio de experimentos. Estudos de caso, igualmente, são possibilidades para se identificar impacto das pesquisas.

É fundamental amadurecer as discussões nesse sentido para orientar as instituições e pesquisadores a pensar na aplicação social de suas pesquisas desde sua concepção, buscar nas questões sociais seus problemas de investigação, com objetivo de alcançar inovação em produtos, processos, modelos de negócios que possam atingir de alguma forma a sociedade, questão apontada também por um dos respondentes. Isto pode ser visualizado, de certa forma, por meio do indicador de patentes que acaba sendo reflexo de inovação para um país.

#### *b) Colaboração e divulgação na pesquisa*

No segundo grupo de demandas estão questões relacionadas à colaboração na ciência, os gestores citaram diversos aspectos que envolvem o processo colaborativo na construção de pesquisas, interação com pesquisadores da universidade, de outras instituições e com outros grupos de pesquisa. Integração e cooperação com outros programas e centros de pesquisa é um importante reflexo de inserção social avaliado pela CAPES, como exposto na Portaria nº

59, de 22 de março de 2017 que regulamenta a avaliação quadrienal dos programas de pós-graduação (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2017a). Os próprios órgãos científicos de apoio e financiamento direcionam seus editais para projetos que sejam desenvolvidos em colaboração tanto nacional quanto internacionalmente.

Velterop (2017a) afirma que a ciência é um empreendimento coletivo, onde cada vez mais as pesquisas estão sendo produzidas e publicadas por grupos de cientistas, por meio de artigos de múltipla autoria. O autor aponta trabalhos que retratam esses dados na área médica onde há um século, 98% dos trabalhos eram produzidos por autores individuais, agora 5% são de um único autor (VELTEROP, 2017a). O que revela uma tendência cada vez mais voltada à interação entre pesquisadores, programas e instituições, dados que podem ser revelados por meio dos indicadores de colaboração científica, já previsto nesta dissertação e com boa avaliação pelos gestores quanto à relevância.

O Compartilhamento de equipamentos e/ou laboratórios para desenvolvimento de pesquisas, outra questão apontada pelos gestores, é um aspecto que se relaciona diretamente com o processo de colaboração. Para Carvalho, Gemal e Leandro (2016, p. 3) a colaboração “[...] se consolidou, em grande parte, devido ao alto custo de equipamentos, que por sua vez dificultou o financiamento de grupos isolados. As associações de pesquisadores, com o intuito de aperfeiçoar a relação custo-benefício, proveniente do compartilhamento dos recursos foi privilegiada pelas agências financiadoras”. No Brasil, esse processo é regulamentado pela Lei da inovação, Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que prevê o compartilhamento de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações das instituições com outras ICT&I e empresas para ações voltadas à pesquisa e inovação.

Esse compartilhamento é materializado por meio de estruturas centralizadas em pesquisas internas e externas nas instituições. Essas estruturas são denominadas de várias formas: Central Analítica ou Plataformas Tecnológicas, *Core Facilities*, Laboratórios Nacionais e Equipamentos Multiusuários (CARVALHO; GEMAL; LENADRO, 2016). Uma iniciativa de laboratório nacional aqui no Brasil é o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) em Campinas, no estado de São Paulo, com instalações abertas e uma infraestrutura sofisticada para pesquisadores acadêmicos e industriais, brasileiros e estrangeiros. Algumas universidades, a exemplo da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), possuem estrutura com laboratórios multiusuários que podem ser utilizados por pesquisadores de diferentes áreas na instituição.

Essas iniciativas de compartilhamento possibilitam que pesquisadores tenham acesso a recursos tecnológicos de grande porte para suas pesquisas com diminuição de custos para as instituições e evitando ociosidade no uso dos equipamentos; possibilita maior interação e trabalho conjunto de pesquisadores internos e externos à instituição, bem como a troca de experiência e conhecimento das pesquisas realizadas.

Na Univasf os laboratórios são vinculados ao Colegiado Acadêmico dos cursos e seu funcionamento prevê a utilização dos mesmos por outros colegiados ou setores da universidade, pesquisadores e discentes de outras instituições, bem como o empréstimo ou a transferência de equipamentos e de materiais via autorização e formulários específicos. Uma forma de mensurar este aspecto, seria um sistema de gerenciamento onde essas solicitações para uso e compartilhamento pudessem ser registradas para a geração de relatórios automáticos. Também é prevista na universidade a estruturação de laboratórios de uso comum.

O compartilhamento de laboratórios e equipamentos, assim como aspectos da comunicação de inovações entre os pesquisadores também são de interesse dos estudos cientométricos e fortalecem o processo colaborativo da ciência. Quanto à divulgação, a própria recuperação de indicadores de produção dos grupos de pesquisa, programas de pós-graduação por meio de estudos bibliométricos e cientométricos podem subsidiar esse conhecimento do que está sendo desenvolvido na instituição.

#### *c) Internacionalização da pesquisa*

O alcance e reconhecimento internacional da pesquisa é alvo de discussões e investimentos nas ICT&I. A internacionalização é refletida pela colaboração entre instituições e pesquisadores, em âmbito internacional, para o desenvolvimento de pesquisas, tecnologias e inovações. Engloba fatores como publicação em língua estrangeira, publicação em periódicos internacionais, colaboração com autores estrangeiros, estudos de interesse internacional, atuação de cientistas brasileiros em instituições internacionais de ciência, bolsas para o exterior.

O PNPG (2011-2020) afirma que a busca pela internacionalização continuará sendo uma das metas maiores do sistema por meios de iniciativas nos diferentes órgãos de fomento à pesquisa a exemplo da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), CAPES, CNPq, por meio de bolsas, projetos conjuntos, editais, acordos de cooperação com o objetivo de alavancar a ciência brasileira a nível internacional (BRASIL, 2010). O Brasil ocupa a 15ª posição no *ranking* científico de países da *SCImago Journal & Country Rank*, com um índice *h* de 461,

749.498 documentos indexados na base, 7.557.916 citações e 10.08 citações por documento (dados extraídos em agosto/2017)<sup>28</sup>.

Acerca do processo de internacionalização, Cunha-Melo (2015, p. 20) alerta que “não basta levar estudantes e pesquisadores para o exterior. É preciso elevar o país aos padrões científicos internacionais e internalizar a internacionalização, absorvendo as lições que os países adiantados oferecem e aprendendo a superar as demandas específicas do país”. É recomendável organizar e trabalhar a qualidade interna da ciência para alcançar a credibilidade, a influência e o prestígio na comunidade internacional.

Em sua pesquisa Cunha-Melo (2015) aponta indicadores propostos pela *European Science Foundation* (ESF) para avaliar a internacionalização de políticas governamentais, agências de fomento, organizações que fazem pesquisa, pesquisadores e estudantes por meio de suas atividades desenvolvidas. No Quadro 8 apontam-se esses indicadores para as organizações que fazem pesquisas e seus estágios de andamento: maduro (requerem protocolos para coleta e análise de dados para avaliar qualidade e comparabilidade), desenvolvimento (possuem base conceitual, mas necessitam de coleta tradicional de dados para viabilidade e comparabilidade dos indicadores), céu azul (necessitam de desenvolvimento conceitual). Estes indicadores podem ser utilizados por universidades, como a Univasf, e outras instituições para identificar sua internacionalização.

**Quadro 8 - Indicadores de internacionalização de organizações que fazem pesquisa**

INDICADOR	FONTE	TIPO
Orçamento vindo de outros países	Dados internos	Maduro
Orçamento vindo de outros países: geração de resultados	Banco de dados de publicações internacionais campo de agradecimentos aos financiadores	Desenvolvimento
Coautoria internacional em publicações	Banco de dados internacionais	Maduro
Recrutamento de pesquisadores de outros países	Banco de dados interno. Relatório anual	Maduro
Mobilidade internacional	Banco de dados interno. Relatório anual	Desenvolvimento
Orçamento para programas ou projetos de pesquisa em colaboração	Levantamento do custo total versus custo marginal	Desenvolvimento
Uso internacional da infraestrutura própria	Para cada tipo de infraestrutura, medida relevante do uso por pesquisador estrangeiro deve ser definida	Céu Azul
Recrutamento de comitês internacionais	Membro externo local não conta. Regras devem limitar nº de membros externos. Dados devem ser confidenciais	Desenvolvimento
Procedimento de avaliação	Números dependem da entidade avaliada (toda a instituição, departamentos de pesquisa, grupos, indivíduos)	Maduro

Fonte: Cunha-Melo (2015, p. 24)

<sup>28</sup>Disponível em: <<http://www.scimagojr.com/countrysearch.php?country=br>>.

Os indicadores de internacionalização apontados pelos gestores podem ser identificados em dados e documentos de gestão interna, obtidos por meio da própria instituição e trabalhados ainda a partir dos estudos de colaboração na produção científica, tecnológica e acadêmica da universidade. Dados de patentes internacionais, por exemplo, podem ser obtidos por meio das bases *Derwent Innovations - DII (WoS)*, *esp@cenet (European Patent Office)* principais bases na área de patentes internacionais e acessíveis pelo Portal de Periódicos da Capes.

Quantos as outras questões apontadas pelos gestores, o apoio financeiro institucional para projetos de pesquisa são dados recomendáveis de serem registrados pelos setores responsáveis pela gestão de pesquisas para dar retorno de suas ações aos pesquisadores. Os *softwares* produzidos a partir da pesquisa na instituição com e sem registro de patente já é um dado contemplado pela ferramenta ScriptLattes. No que diz respeito à empregabilidade e atuação do egressos dos programas de pós-graduação, um recurso possível para realizar, em parte, essa análise é o mapa de geolocalização dos pesquisadores e alunos gerado pelo ScriptLattes baseado nos endereços profissionais cadastrados nos currículos. Se o discente egresso está atuando em alguma instituição e registra esse dado em seu currículo, o sistema faz esse levantamento e aponta o seu local de atuação.

Com base nessa avaliação obtida pelo questionário expõem-se, na seção seguinte, os indicadores de produção científica, tecnológica e acadêmica que puderam ser obtidos por meio de ferramentas bibliométricas e cientométricas, bases de dados e dados internos da instituição.

## **5.2 Mapeamento de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos da pós-graduação na Univasf**

Apresentam-se aqui os indicadores recuperados nas três categorias propostas para os programas de pós-graduação da Univasf, atendendo ao segundo objetivo proposto para a pesquisa de mapear os indicadores de produção científica, tecnológica e acadêmica. Reitera-se que esta é uma das etapas para atingir o objetivo de desenvolver uma estratégia metodológica para recuperação dos indicadores que reflitam essa produção, desta forma, os indicadores são expostos, mas não debatidos no sentido de uma avaliação completa do desenvolvimento da pesquisa institucional, nem comparativa dos programas de pós-graduação.

O objetivo da esquematização apresentada nos Quadros 9, 11 e 12 não é de natureza comparativa, tendo em vista que os programas foram implantados em anos diferentes, pertencem a campos do conhecimento diversos e o quantitativo de docentes se altera em cada

um deles, o que naturalmente faz com que os programas tenham indicadores de desempenho distintos. O foco da análise está centrado na perspectiva da obtenção dos dados, compreensão e percepção da sistematização dos indicadores.

Tendo em vista as distinções de relevância dos indicadores pelas diferentes áreas do conhecimento discutida na aplicação do questionário e considerando-se ainda que esta pesquisa seja aproveitada por outras instituições que tenham interesses distintos quanto aos indicadores, optou-se por, além de expor os indicadores mais demandados na avaliação, trazer aqueles passíveis de recuperação, mesmo não tendo sido avaliados com grande relevância pelos gestores.

Os indicadores apontados tem como fonte inicial a Plataforma Lattes e ferramenta ScriptLattes que serviu de base para a recuperação preliminar da produção dos programas por meio dos currículos dos docentes. Devido a alguns destes docentes fazerem parte de mais de um programa como membros permanentes, realizou-se um processamento individual no ScriptLattes por cada programa para possibilitar que a produção destes docentes pudesse ser contabilizada para ambos os programas ao qual pertenciam e um processamento geral com os dados de todos os docentes selecionados, onde a produção dos mesmos foi considerada apenas uma vez para mensurar a real produção da pós-graduação. A CAPES permite a atuação como docente permanente em, no máximo, 3 (três) programas de pós-graduação, conforme a Portaria nº 81, de 3 de junho de 2016(COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2016).

### 5.2.1 Indicadores científicos

Em relação à produção científica dos programas de pós-graduação, optou-se por elaborar inicialmente um quadro para retratar os números referente ao quantitativo apresentado por cada programa em relação a cada tipologia de publicação que estão expostos no Quadro 10. Obteve-se o quantitativo da produção científica dos programas nas diversas tipologias de publicações, dados que deixam possibilidades para avaliar a evolução da produção total ou individualmente por cada tipologia de publicação.

Pode-se ainda verificar os veículos mais frequentes de publicação de cada programa.

É possível perceber uma predominância em todos os programas da veiculação por meio de trabalhos em eventos seja no formato completo ou resumo e apresentações que somam 67,29% das tipologias identificadas (Tabela 2). Mesmo não sendo considerados para avaliações em algumas áreas do conhecimento, os trabalhos em eventos ainda são a forma

mais difundida para compartilhar e expor as pesquisas desenvolvidas no âmbito dos programas de pós-graduação da Univasf.

**Tabela 2** – Distribuição das publicações por veículo de publicação (2007-2016)

<b>Veículo de publicação</b>	<b>Total dos programas</b>	<b>% por tipologia</b>
Artigo	1691	<b>28,36%</b>
Livro	29	<b>0,49%</b>
Capítulo de livro	189	<b>3,17%</b>
Trabalho em evento	376	<b>6,31%</b>
Resumo em evento	2985	<b>50,06%</b>
Apresentação em evento	651	<b>10,92%</b>
Texto em jornais ou revistas	42	<b>0,70%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5963</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

No levantamento individual de cada programa é gerado um gráfico que representa a produção bibliográfica distribuída ao longo dos anos, esses mesmos dados são obtidos no levantamento geral de todos os programas. Considerando-se que apresentar detalhadamente os indicadores de cada programa deixaria o trabalho extenso e repetitivo, toma-se como exemplo para expor dados específicos a Pós-Graduação em Ciências do Materiais (CPGCM), por ser a primeira implantada na Univasf e que neste ano de 2017 completa 10 anos de existência na instituição, com nota 4 na primeira avaliação quadrienal realizada pela CAPES.

**Quadro 9**– Produção científica dos Programas de Pós-graduação *Stricto Sensu* da Univasf (2007-2016)

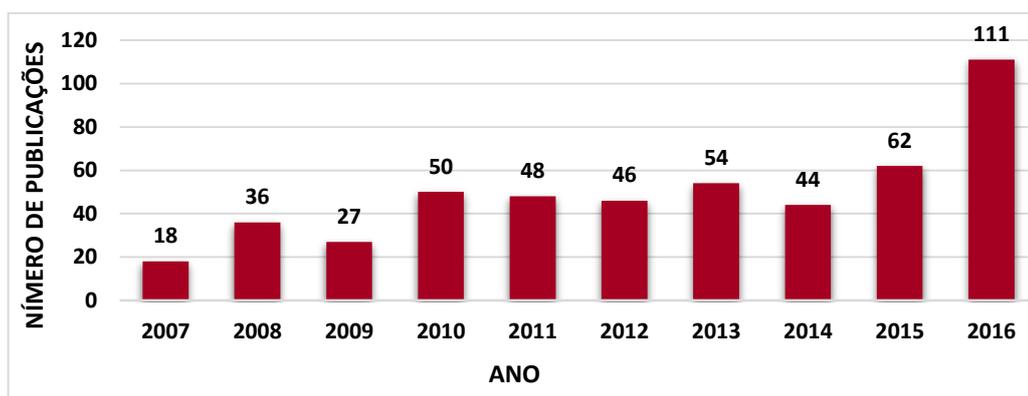
Categoria	Programa	Ano de implantação	Quant. docentes	Artigos publicado em periódico	Artigo aceito para publicação	Livro publicado /organizado	Capítulo de livro	Trabalho completo em eventos	Resumo em eventos*	Apresentação em evento	Texto em jornais ou revistas de notícias	Total
Acadêmico	CPGCM	2007	13	170	2	1	8	25	237	51	2	<b>496</b>
	CPGCA	2008	14	428	2	2	28	192	646	93	0	<b>1391</b>
	CPGEA	2011	15	166	1	3	39	55	530	60	0	<b>854</b>
	PGRNSA	2011	14	274	5	3	33	16	450	39	1	<b>821</b>
	CPGCSB	2013	19	157	0	6	27	15	256	143	4	<b>608</b>
	CPGCVS	2013	14	146	1	1	3	16	313	66	1	<b>547</b>
	PGAPV	2014	16	111	4	2	10	17	281	11	2	<b>438</b>
	PPGEF	2015	14	77	0	1	3	8	95	59	0	<b>243</b>
	CPGPSI	2015	17	62	2	5	24	8	86	51	18	<b>256</b>
Profissional	PROFMAT	2011	13	13	0	1	1	1	17	28	0	<b>61</b>
	MNPEF	2013	12	34	0	0	3	7	61	25	0	<b>130</b>
	PROFIAP	2016	10	36	4	1	6	13	1	7	13	<b>81</b>
	PPGExR	2016	23	17	1	3	4	3	12	18	1	<b>59</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

\*Soma de resumo e resumo expandido

A partir desses dados pode-se visualizar o desempenho anual da produção, concentração de publicações em determinados anos, oscilações ou regularidade na produção. No caso do CPGCM, como observado no Gráfico 1, manteve-se certa regularidade da produção com algumas oscilações e um grande avanço no último ano investigado (2016), onde há maior concentração de publicações.

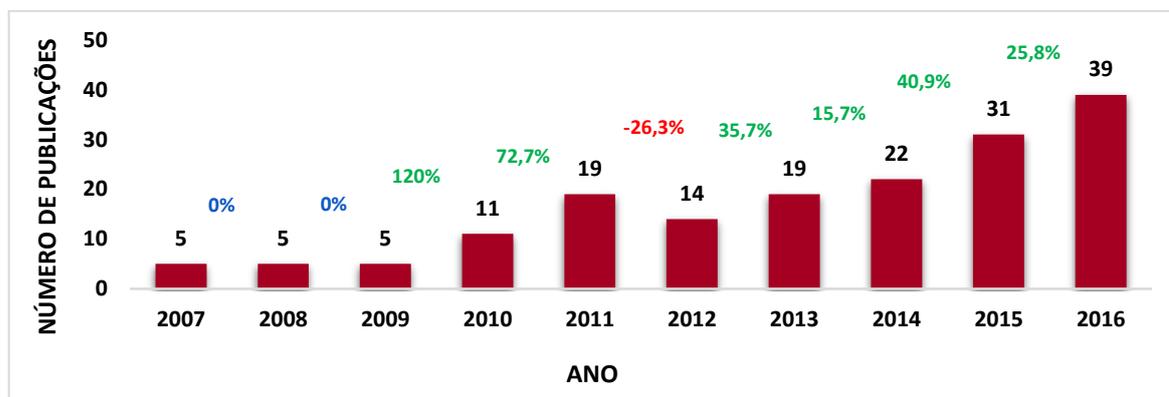
**Gráfico 1** - Evolução anual da produção científica do CPGCM (2007-2016)



Fonte: Adaptado do ScriptLattes (2017)

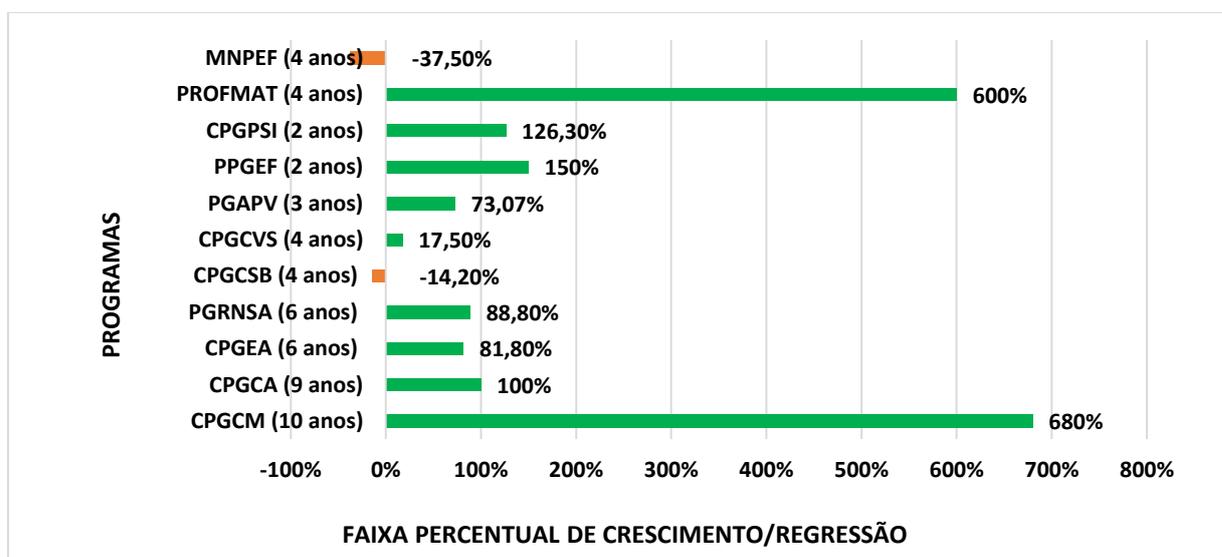
E esta mesma análise pode ser trabalhada individualmente por cada tipo de publicação, possibilitando acompanhar o desenvolvimento da produção nos diferentes veículos de divulgação da pesquisa. No Gráfico 2, constam os dados de desempenho anual apenas dos artigos de periódicos produzidos pelo CPGCM.

O programa apresenta 170 artigos distribuídos em 10 anos, a partir desses dados pode-se obter uma taxa de crescimento ou regressão de publicações por ano, como exposto no Gráfico 2, e ainda uma taxa de crescimento total do período de atuação do programa, considerando o valor do primeiro e último ano investigados.

**Gráfico 2**–Produção anual de artigos publicados em periódicos CPGCM (2007-2016)

Fonte: Adaptado do ScriptLattes (2017)

Para o CPGCM, considerando que em 2007 o programa contava com 5 artigos publicados no ano de 2016 alcançou 39 artigos publicados, esta taxa equivale a um aumento de 680% na produção total. Estendendo-se esta mesma análise individual de produção de artigos para os demais programas obteve-se a taxa de crescimento ou regressão no total do período de anos investigado em cada programa, considerando seus respectivos períodos de implantação (Gráfico 3). Observa-se regressão na produção de artigos em dois programas, os demais tiveram aumento significativo desde sua implantação. Os programas PROFIAP e PPGExR, por terem sua implantação ainda em 2016, último ano de investigação da pesquisa, não dispõem de dados posteriores para comparação de crescimento ou regressão.

**Gráfico 3** - Taxa de crescimento/regressão de publicações de artigos

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Por meio dos dados individuais dos programas, sistematiza-se ainda uma média por tipologia de publicações atingida pela pós-graduação e o desempenho dos programas em relação a mesma. Na Tabela 3, apresentam-se dados de publicação de artigos pelos programas no último ano investigado (2016), pode-se identificar que mais da metade dos programas de pós-graduação estão acima da média de publicações.

O PPGE<sub>x</sub>R e PROFIAP, programas respectivamente abaixo e dentro da média, foram implantados em 2016, o que pode justificar uma menor produção por seu recente processo de estruturação. PROFMAT e MNPEF com apresentam produções bem abaixo da média, ambos são mestrandos profissionais que estão mais voltados a capacitação de profissionais do que a formação de pesquisadores e cabe mencionar ainda que em determinadas áreas o tempo para o desenvolvimento das pesquisas e conseqüentemente a frequências de publicações é um pouco mais demorada em relação a outras.

**Tabela 3** – Média de artigos publicados na pós-graduação (2016)

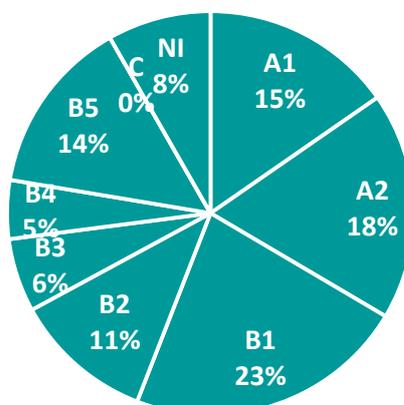
Média de artigos publicados (2016)	35,92308
CPGCM	↑ 39
CPGCA	↑ 40
CPGEA	↑ 40
PGRNSA	↑ 51
CPGCSB	↑ 42
CPGCVS	↑ 47
PGAPV	↑ 45
PPGEF	↑ 55
CPGPSI	↑ 43
PROFMAT	↓ 7
MNPEF	↓ 5
PROFIAP	→ 36
PPGE <sub>x</sub> R	↓ 17

Legenda: ↑ acima da média ↓ abaixo da média → dentro da média

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Em relação ao estrato Qualis, este é obtido pelo ScriptLattes para os artigos de periódicos. Dos 170 artigos publicados pelo CPGCM presentes no Gráfico 2, tem-se a distribuição dos mesmos em cada estrato: A1(26), A2(31), B1(38), B2(19), B3(10), B4(8), B5(24), C(0), Qualis não identificado (NI)(14). Em uma análise percentual, a distribuição de qualificação da produção do programa pode ser observada no Gráfico 4.

**Gráfico 4** – Distribuição do estrato Qualis para artigos publicados - CPGCM (2007-2016)

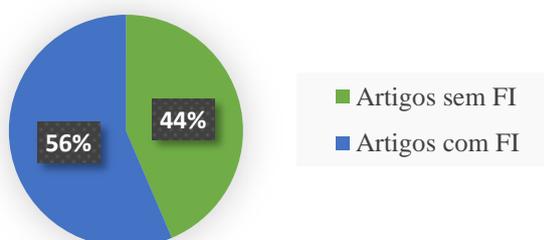


Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Essa estratificação se propõe a aferir qualidade dos artigos produzidos pela qualificação atribuída aos periódicos onde estão publicados, nota-se que mais da metade da produção do CPGCM está em periódicos com Qualis elevado (A1, A2, B1), o que conseqüentemente atribui à pesquisa desenvolvida no programa um prestígio e reconhecimento na comunidade científica, bem como melhores pontuações nos processos de avaliação da pós-graduação.

Outra questão discutida referente à qualidade e demandada pelos gestores no questionário de levantamento é o FI, este dado não é obtido automaticamente no ScriptLattes. Por meio de consulta ao JRC levantou-se, para exemplificação, impacto dos artigos de periódicos do último ano (2016) do CPGCM (Gráfico 5).

**Gráfico 5** – Percentual de artigos publicados com fator de impacto - CPGCM (2016)



Legenda: FI = Fator de Impacto  
Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Dos 39 artigos publicados pelo CPGCM no ano de 2016 (Gráfico 2), 22 estão em periódicos com FI indexados pelo JCR, representando mais da metade (56%) da produção do programa neste ano. Estes artigos, estão distribuídos nos seguintes periódicos e FI:

1. African Journal of Biotechnology: 0.573
2. Animal Reproduction Science: 1.605
3. Antimicrobial Agents and Chemotherapy: 4.302
4. Chemical Engineering Journal: 6.216
5. CrystEngComm: 3.474
6. Fibres & Textiles in Eastern Europe: 0.626
7. Fuel Cells: 1.706
8. Hyperfine Interactions: 0.209
9. Journal of Essential Oil Research: 0.972
10. Journal of Inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry: 1.095
11. Journal of materials chemistry: 5.256
12. Journal of Medicinal Plants Research: 0.879
13. Journal of the Brazilian Chemical Society: 1.198
14. Latin American Journal of Pharmacy: 0.298
15. Materials Research Bulletin: 2.446
16. Materials Research: 0.634
17. Materials Science & Engineering C: 4.164
18. Radiation Measurements: 1.442
19. Recent Patents on Nanotechnology: 0.912
20. RSC Advances: 3.108

Percebe-se a publicação do programa em revistas de grande destaque quanto ao fator de impacto como a *Chemical Engineering Journal*, com FI de 6.216 que ocupa 3ª posição no ranking da área de um total de 49 periódicos; *Journal of materials chemistry*, FI de 5.256, 18ª posição de 147 periódicos no total; *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, FI de 4.302, 36ª posição de 256 revistas da área.

O FI é calculado dividindo-se o número de citações recebidas pelos artigos publicados nos dois últimos anos da revista pelo número total de artigos publicados pela revista. Por isso mesmo, o FI vai se alterando anualmente para cada periódico, nesse levantamento considerou-se o FI atualizado do ano de 2016. O FI só é obtido para periódicos indexados no JCR, publicações que estejam em periódicos não indexados pelo JCR não tem como obter esse fator, a exemplo de muitos periódicos nacionais, em língua portuguesa, áreas de ciências humanas e sociais que estão menos contemplados na base.

De mesmo modo que o FI, o índice *h* de autores, dado de interesse dos gestores na Univasf, também se distingue em relação as bases onde é obtido, pois como discutido no levantamento de demandas em indicadores, é calculado de acordo com a quantidade de trabalhos indexados e citações registradas em cada base. Este índice pode ser obtido por meio

das bases *WoS*, *Scopus* e Google Acadêmico. No Quadro 10, expõe-se este índice para os pesquisadores do CPGCM recuperados nas três bases, a fim de expor esta distinção. O ScriptLattes já traz um *link* direto para citações no Google Acadêmico de cada pesquisador, onde é possível visualizar o índice obtido pelos docentes nesta base.

**Quadro 10**– Índice *h* dos pesquisadores do CPGCM

PPGCM Pesquisador	ÍNDICE <i>H</i>		
	WoS	Scopus	Google acadêmico
P1	3	2	-
P2	1	1	2
P3	1	1	3
P4	5	6	-
P5	10	12	15
P6	24	26	-
P7	12	13	14
P8	7	7	9
P9	2	3	-
P10	19	20	-
P11	2	1	4
P12	2	3	12
P13	3	3	-

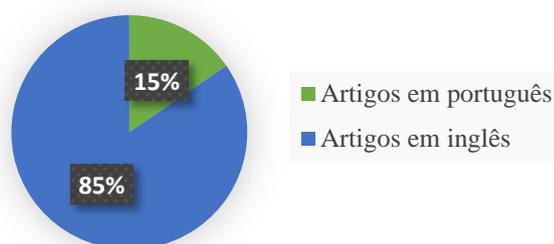
Legenda: P=Pesquisador

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Os índices fornecidos pela *Scopus* e *WoS* apresentam maior proximidade pelas características semelhantes que estas bases possuem em relação à abrangência e indexação de publicações. O Google Acadêmico, por ser uma base mais ampla e englobar uma quantidade maior de trabalhos, em diversas áreas, traz números mais elevados. Para os pesquisadores que aparecem sem índice *h* na coluna referente ao Google Acadêmico no Quadro 10, não foi encontrado perfil na base.

A publicação em inglês é, muitas vezes, usada como estratégia para alavancar as publicações por meio de citações, obter fator de impacto e internacionalização da pesquisa, outra questão trazida pelos gestores. Vê-se, cada vez mais, periódicos nacionais editados em inglês e autores brasileiros publicando em inglês, mesmo em periódicos nacionais com o objetivo de dar visibilidade, internacionalizar suas pesquisas e obter reconhecimento na comunidade científica.

No Gráfico 6, observa-se que 85% dos artigos produzidos em 2016 pelo CPGCM foram publicados em inglês e em periódicos internacionais. Identificou-se que nenhum dos artigos publicados em português, estão em periódicos indexados pelo JCR e consequentemente sem FI. Todos os artigos com fator de impacto estão publicados em inglês.

**Gráfico 6** – Percentual de artigos por idioma de publicação - CPGCM (2016)

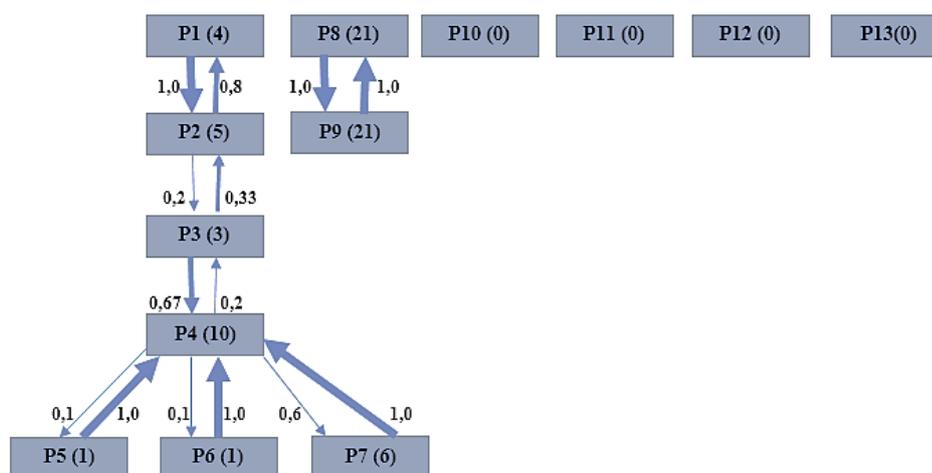
Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Um outro fator que pode propiciar a promoção de pesquisas no meio científico é a colaboração, por meio de coautoria, tendo em vista que a colaboração em pesquisa pode se dar por outras formas, a exemplo do compartilhamento de equipamentos e laboratórios apresentado como demanda pelos gestores. Não foram fornecidos, pelos setores responsáveis, dados acerca de compartilhamento e iniciativas de laboratórios de uso comum na Univasf.

Inicialmente, por meio dos dados recuperados pela ferramenta ScriptLattes, foi possível identificar a colaboração em coautoria intraprogramas da Univasf, ou seja, aquela feita entre os docentes do mesmo programa. Isso foi possível por meio do levantamento individual com os dados de cada programa. E ainda a colaboração interprogramas, em que se pode visualizar a interação entre os pesquisadores dos diferentes programas da instituição, por meio de um levantamento geral com os dados de todos os docentes que fizeram parte do universo da pesquisa.

Como retrato da colaboração, expõem-se os dados do CPGCM no que diz respeito à colaboração intraprograma. Dos 13 pesquisadores permanentes atuantes no programa, 9 desenvolveram atividades de colaboração por meio de coautoria de trabalhos com outro membro do grupo. Na Figura 7 está um esquema representativo desta colaboração adaptado do grafo gerado pelo ScriptLattes. Como visto no pré-teste, o grafo apresenta o *AuthorRank*, um valor numérico que mostra o grau de colaboração e impacto do pesquisador no grafo, a partir disso é possível visualizar a proporção da colaboração entre os pesquisadores e qual membro é mais influente na produção do grupo.

**Figura 7 - Colaboração intraprograma -PPGCM (2007-2016)**



Legenda: P = Pesquisador

Fonte: Adaptado do ScriptLattes (2017)

O número descrito entre parênteses ao lado de cada pesquisador representa o quantitativo de publicações desenvolvidas em colaboração com membros do programa, as setas direcionais representam o grau e intensidade de colaboração de um pesquisador para o outro de acordo com a quantidade de publicações desenvolvidas. A partir desses dados é possível conhecer o comportamento colaborativo dos docente atuantes no programa.

Analisando-se, por exemplo, o pesquisador 4 que apresenta maior colaboração no grupo, vê-se que o mesmo desenvolveu pesquisas em coautoria com 4 membros (P3, P5, P6, P7) em diferentes graus de colaboração. O grau de colaboração de P4 para P3 é de 0,2, para o *AuthorRank* esse número, em percentual, corresponde a um peso de 20%, desta forma, das 10 publicações em colaboração de P4, 20%, ou seja, 2 (duas) foram com P3. A colaboração de P4 com P7 tem um grau de 0,6 (60%), assim, das 10 publicações em colaboração de P4 6 (seis) foram com P7. A colaboração de P4 com P5 e P6 possui o mesmo grau de 0,1(10%), o que significa que apenas 1 (um) trabalho de P4 foi escrito em coautoria com cada um destes membros. Inversamente, o grau de colaboração de P5, P6 e P7 para P4 é de 1,0, ou seja, 100% o que mostra que toda a produção em colaboração destes pesquisadores foi realizada com P4. Ainda é possível ver uma interação isolada entre P8 e P9 e os demais membros que não desenvolveram trabalhos em colaboração.

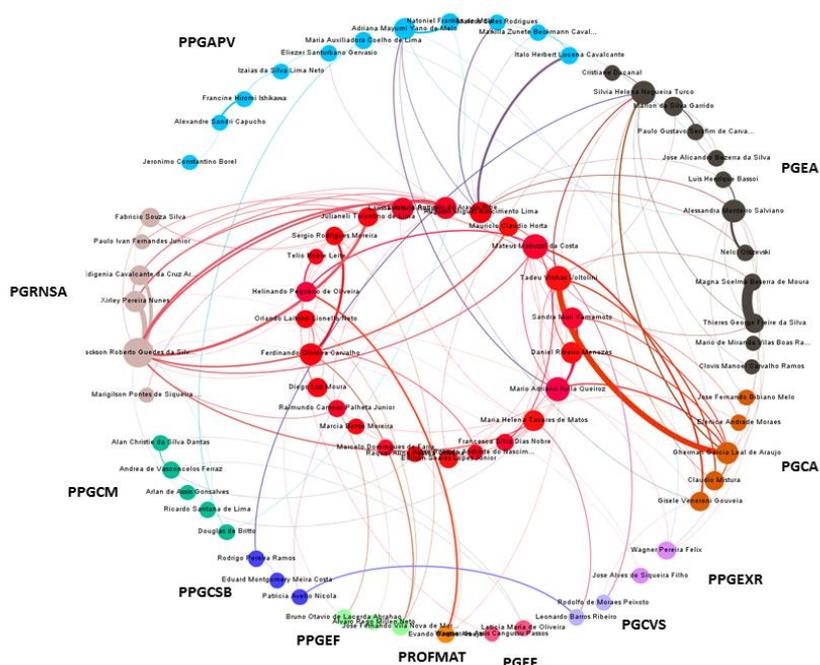
De mesmo modo, o levantamento geral de todos os programas permitiu identificar a colaboração interprogramas pelas publicações em coautorias entre os docentes. Nesse levantamento, é possível visualizar um grafo de colaboração com as ligações entre os autores dos diferentes programas, em que cada programa é individualizado por meio de uma cor. O

gráfico apresenta também quantitativo de publicações realizadas na colaboração entre os autores e o grau dessa relação. O grafo não foi aqui representado pela sua grande extensão.

Percorrendo o grafo fornecido pelo ScriptLattes, é possível identificar em qual programa atuam os autores mais e menos colaborativos, que programa se relaciona mais com outro, se há um isolamento de autores, entre outras possibilidades. Além do grafo, o sistema apresenta um *ranking* dos pesquisadores mais colaborativos de cada programa e ainda da pós-graduação no geral. Na colaboração interprograma, dos 158 docentes que compõem o quadro permanente dos cursos de pós-graduação no período investigado, 83 apresentaram colaboração com outro docente de algum programa da instituição. Por outro lado, para 75 docentes não foi identificada produção em coautoria no período analisado.

O ScriptLattes fornece um arquivo desta rede de colaboração interprogramas que pode ser trabalhado em *softwares* como o Gephi, possibilitando diversas análises e filtros dentro da rede, permitindo, por exemplo, visualizar a colaboração por determinado grau ou tipologia de publicação. Expõe-se na Figura 8 um exemplo de rede elaborada Gephi com os autores que compõe o componente gigante da rede, ou seja, o grupo com mais conexões entre si. No centro da rede, destacou-se os pesquisadores pertencentes a mais de um programa e que são responsáveis em grande parte por fazer a interligação e possibilitar a colaboração entre os diferentes programas da pós-graduação.

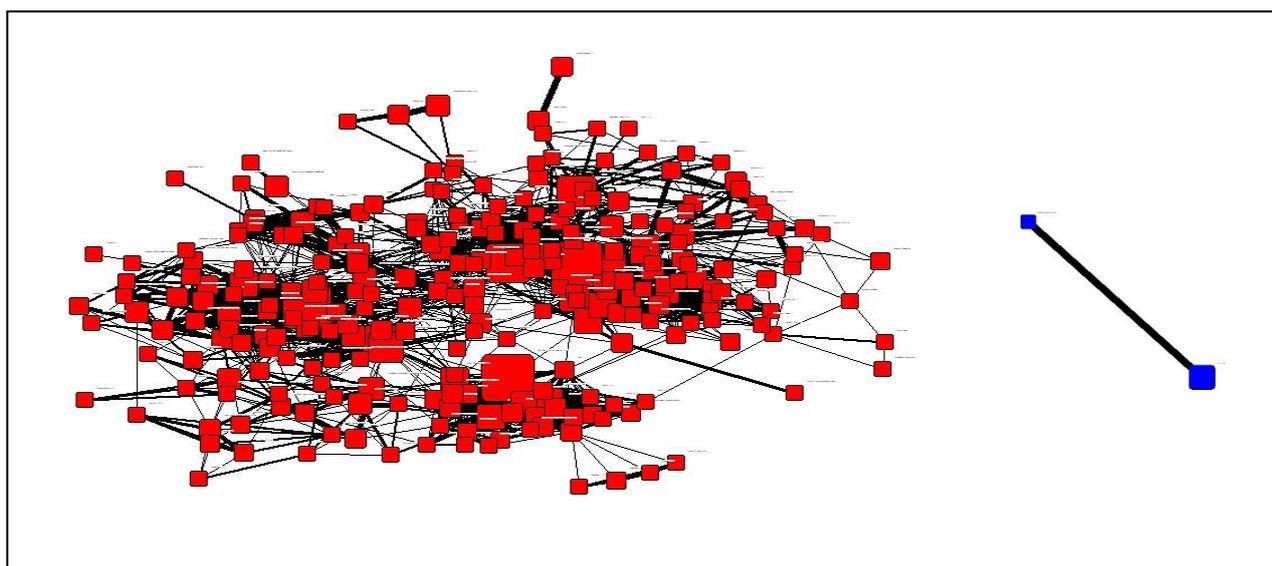
**Figura 8 – Colaboração interprogramas**



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Os dados de colaboração podem ser trabalhados de forma mais aprofundada e com identificação de relações externas ao programa por meio de *softwares* de tratamentos de dados a exemplo do VantagePoint onde se inseriu parte destes dados de colaboração para demonstrar a geração de redes. Na Figura 9 expõem-se as ligações de colaboração entre um grupo de docentes delimitado a partir de alguns critérios (expostos na estratégia metodológica) dos diversos programas e autores externos. Esta delimitação foi necessária para apresentar uma rede visível, sem excesso de dados, pois o grande número de autores impossibilita essa visualização.

**Figura 9** – Rede de colaboração da pós-graduação



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Este tipo de rede possibilita uma diversidade de filtros e análises quanto a quem são os autores ou grupos de autores que mais publicam, representados pelos quadrados maiores na rede exposta acima; quais os coautores nas publicações; quais autores mantém relações entre si e em que proporção, isso pode ser verificado pela intensidade das linhas/arestas que ligam os autores, quanto mais densa, maior o número de publicações em colaboração. Analisando a rede nesta perspectiva, foi possível identificar, por exemplo, uma relação entre autores que compartilhavam 97 publicações entre si, caracterizando a relação mais forte, destacada da rede em cor azul na Figura 9.

Quanto à colaboração internacional, ainda não é possível verificar automaticamente de forma precisa estes dados, sendo necessário verificar a partir dos autores das redes, a veiculação de cada coautor para identificar se pertencem a instituições internacionais.

Por meio do tratamento de palavras-chaves dos títulos de artigos de periódicos no Vantage Point, identificou-se um grupo dos principais termos trabalhados nas produções e que revelam o direcionamento das pesquisas na pós-graduação da Univasf. Observa-se destaque pelo interesse no semiárido e seu desenvolvimento, a produção e cultivo de plantas e animais e questões voltadas a educação, reafirmando o compromisso institucional da universidade e da pesquisa com a região.

**Figura 10** – Temas frequentes em pesquisa na pós-graduação da Univasf



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

### 5.2.2 Indicadores tecnológicos

Os indicadores tecnológicos foram recuperados em sua maior parte por meio do ScriptLattes e estão presentes no Quadro 11. De mesmo modo que os indicadores científicos, identificou-se o quantitativo individual para cada programa, sendo aplicável a esta produção todas as análises apresentadas na produção científica, a exemplo do quantitativo de evolução anual e taxas de crescimento.

Observou-se em todos os programas uma grande quantidade de trabalhos técnicos desenvolvidos que envolvem participações em comissões; membro de comitê científico; emissão de pareceres técnicos e científicos, atividades profissionais do docente que revelam o engajamento dos docentes aos programas de pós-graduação e à atividade como pesquisador. Optou-se por trazer ainda “demais tipos de produção técnica”, uma dado alimentado no currículo e recuperado pelo ScriptLattes em que se percebeu registros bem semelhantes aos trabalhos técnicos citados como pareceres de revistas, consultor *Ad hoc*, avaliação de projetos e cursos realizados.

Os dados relacionados a patentes identificados pertencem a uma pequena parcela dos docentes, sendo que alguns deles atuam em mais de um programa, desta forma, nos dados apresentados no Quadro 11 atribuiu-se o mesmo quantitativo da produção destes docentes para

ambos os programas. Assim, para a pós-graduação como um todo, retirando a produção duplicada, foram identificados 29 pedidos de patentes registrados, destes apenas dois são Modelos de Utilidade (MU) destinados a melhorias de produtos já existentes, os demais se destinam à inovação. E ainda 5 (cinco) programas de computador que foram incluídos no Quadro 11 em *softwares* desenvolvidos. Reitera-se que foi considerada a produção realizada pelo docente enquanto atuante no programa, registros anteriores ao ano de 2007 e posterior a 2016 não foram contemplados.

Todos os registros de patentes identificados são registros nacionais solicitados ao INPI. Apesar de no currículo dos pesquisadores alguns registros aparecerem com data de concessão de patente, considerou-se a informação do INPI onde os registros aparecem ainda como depósito de pedidos nacionais de patentes, por isso não constam dados de patente concedidas para nenhum dos programas no Quadro 11. As patentes concedidas recuperadas nas bases foram desenvolvidas fora do período investigado e por isso não contabilizadas.

Alguns dos registros de patentes identificados também encontram-se indexados na base europeia *Espacenet* que possibilita a pesquisa dos dados bibliográficos das patentes depositados em diversos países e também na *Derwent Innovations Index*.

### 5.2.3 Indicadores acadêmicos

Os indicadores de orientações, elaboração de projetos, atividades relacionadas ao ensino características docentes e demais atividades que não envolvam a produção direta de trabalhos científicos ou técnicos foram considerados como acadêmicos para esta pesquisa e estão expostos no Quadro 12. Estes dados revelam a participação do docente para além das atividades de pesquisa, como atividades de formação, captação de recursos por meio de projetos, engajamento do programa na comunidade científica por meio de eventos.

Além dos indicadores previstos no questionário, acrescentou-se às orientações, as de especialização, dado recuperado pelo levantamento no ScriptLattes e que apareciam em números consideráveis para os programas e não havia sido previsto anteriormente. As mesmas análises feita na produção científica podem ser realizadas com os dados acadêmicos apresentados no Quadro 12. Os dados de orientações e projetos dizem respeito às atividades já concluídas e que ainda estão em andamento no período investigado.

**Quadro 11**– Produção tecnológica dos Programas de Pós-graduação *Stricto Sensu* da Univasf (2007-2016)

Categoria	Programa	Ano de implantação	Quant. docentes	Patentes	Pedidos de patentes registrados	Softwares desenvolvidos	Produtos tecnológicos desenvolvidos	Processos e técnicas desenvolvidos	Trabalhos técnicos desenvolvidos	Demais tipos de produção técnica	Total
Acadêmico	CPGCM	2007	13	0	9	1	0	4	5	4	<b>23</b>
	CPGCA	2008	14	0	2	0	2	0	10	74	<b>88</b>
	CPGEA	2011	15	0	1	2	0	0	17	11	<b>31</b>
	PGRNSA	2011	14	0	25	0	1	1	24	19	<b>70</b>
	CPGCSB	2013	19	0	3	1	0	3	95	41	<b>143</b>
	CPGCVS	2013	14	0	1	0	0	0	21	22	<b>44</b>
	PGAPV	2014	16	0	1	0	0	2	29	7	<b>39</b>
	PPGEF	2015	14	0	0	1	2	2	33	1	<b>39</b>
	CPGPSI	2015	17	0	0	0	2	0	11	3	<b>16</b>
Profissional	PROFMAT	2011	13	0	1	0	0	0	0	3	<b>4</b>
	MNPEF	2013	12	0	4	0	1	0	2	0	<b>7</b>
	PROFIAP	2016	10	0	0	0	0	0	6	37	<b>43</b>
	PPGExR	2016	23	0	0	0	0	0	0	23	<b>23</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

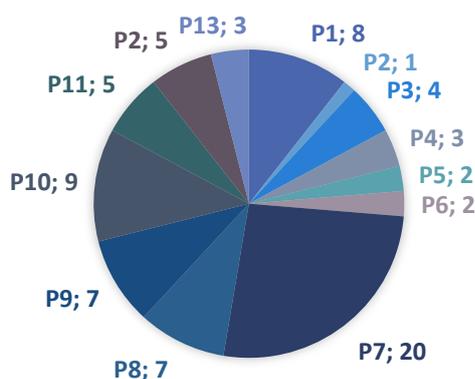
**Quadro 12**– Produção acadêmica dos Programas de Pós-graduação *Stricto Sensu* da Univasf (2007-2016)

Categoria	Programa	Ano de implantação	Quant. docentes	Orientações de mestrado	Orientações de doutorado	Orientações de iniciação científica	Orientações de graduação	Orientações de especialização	Quantidade de projetos de pesquisa	Organização de eventos	Total
Acadêmico	CPGCM	2007	13	76	17	79	39	14	95	28	<b>348</b>
	CPGCA	2008	14	192	50	241	126	12	139	31	<b>791</b>
	CPGEA	2011	15	106	23	110	35	1	111	11	<b>397</b>
	PGRNSA	2011	14	134	50	181	65	8	97	42	<b>577</b>
	CPGCSB	2013	19	160	12	156	107	25	90	66	<b>616</b>
	CPGCVS	2013	14	96	8	133	88	6	95	22	<b>448</b>
	PGAPV	2014	16	86	26	96	34	1	99	16	<b>358</b>
	PPGEF	2015	14	45	0	16	43	0	52	17	<b>173</b>
	CPGPSI	2015	17	34	2	39	61	34	62	7	<b>239</b>
Profissional	PROFMAT	2011	13	17	0	13	1	3	17	13	<b>64</b>
	MNPEF	2013	12	37	9	30	13	0	23	8	<b>120</b>
	PROFIAP	2016	10	13	3	9	17	33	29	8	<b>112</b>
	PPGExR	2016	23	57	3	37	22	17	29	8	<b>173</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A partir desses dados é possível identificar quantitativo de teses e dissertações por período, média de orientações por docente nos programas e distribuição dessas orientações. Para orientações de mestrado, 76 orientações concluídas e em andamentos do PPGCM que conta com 13 docentes selecionados, ter-se-ia uma média de cerca de 6 (seis) orientações por docente, mas quando se faz essa distribuição, nota-se concentração maior em alguns docentes (Gráfico 7), o que se deve a fatores como tempo de vinculação ao programa, linhas de pesquisa de trabalho dos docentes, entre outros fatores. O Pesquisador 7 que detêm o maior número de orientações atua como permanente desde a implantação do programa em 2007, já o pesquisador 2 com apenas uma orientação teve sua atuação no programa iniciada a partir de 2015.

**Gráfico 7** - Distribuição de orientação de mestrado por docente – PPGCM (2007-2016)



Legenda: P=Pesquisador  
Fonte: Dados da pesquisa (2017)

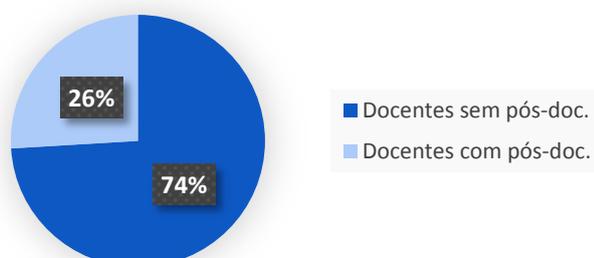
A partir destes dados o programa pode direcionar orientações, ajustar linhas de pesquisa para contemplar a atuação dos docentes e assim não sobrecarregar pesquisadores quanto a essas atividades. A distribuição das orientações é um dado observado pela CAPES nos processos de avaliação.

Os dados sobre orientações são ainda base para a construção de genealogia acadêmica que consiste na relação de transmissão de conhecimento entre os pesquisadores e seus orientandos ou filhos acadêmicos. A representação dessa relação permite identificar como o pesquisador contribui para a formação de novos pesquisadores, difundindo seu conhecimento numa perspectiva histórica e propiciando o desenvolvimento de novas pesquisas. Na Figura 11 traz-se como exemplificação a genealogia acadêmica de um dos docentes do CPGCM, a partir de suas orientações concluídas de mestrado e doutorado registradas no currículo Lattes no período de 2009 a 2015.



doc.) visando o desenvolvimento de estudos para capacitação e atualização de seus conhecimentos na área (Gráfico 8).

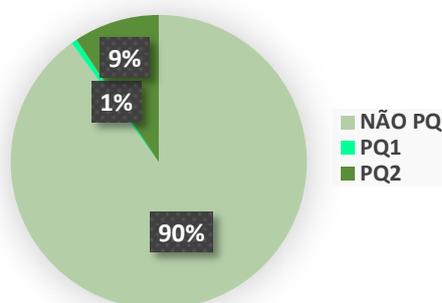
**Gráfico 8** – Docentes com pós-doutorado atuantes na pós-graduação *stricto sensu*



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Uma questão levantada no pré-teste e não mencionada na aplicação final pelos gestores investigados na Univasf a respeito do desempenho científico da instituição foi a existência de docentes bolsistas de produtividade do CNPq. Essas bolsas são destinadas a docentes de grande destaque quanto a sua produção por meio de uma série de critérios estabelecidos pelo CNPq. As bolsas podem ser de Produtividade em Pesquisa (PQ), em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora (DT) e Produtividade Sênior (PQ-Sr). Considerou-se relevante apontar esta informação para a pós-graduação da Univasf no Gráfico 9, em que dos 158 docentes que fizeram parte do universo da pesquisa, 16 são bolsista de produtividade em pesquisa (PQ).

**Gráfico 9** – Distribuição de bolsistas de produtividade na pós-graduação *Stricto Sensu*



Legenda: PQ = Bolsista de Produtividade em Pesquisa  
Fonte: Dados da pesquisa (2017)

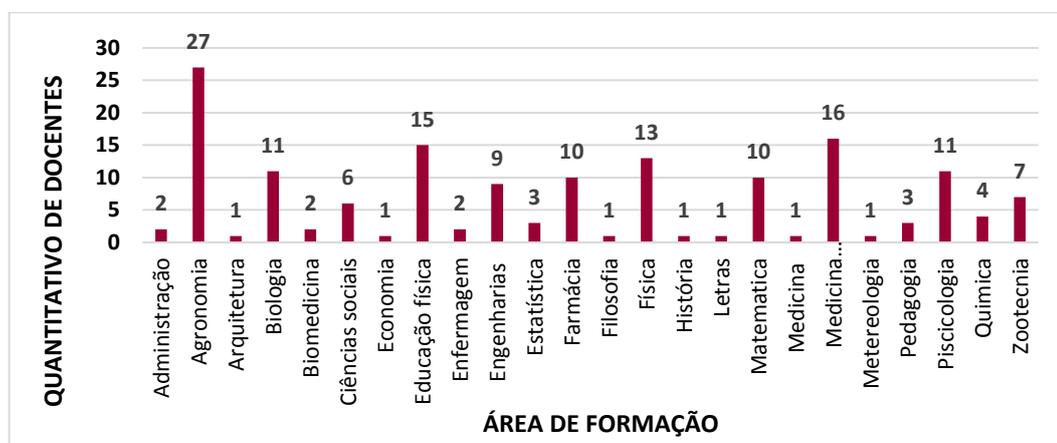
A produtividade em pesquisa divide-se nas categorias 1 e 2 conforme o CNPq, a categoria 1 exige um mínimo de 8 (oito) anos de doutorado e 10 anos de experiência em

atividades de desenvolvimento tecnológico, extensão inovadora e transferência de tecnologia. Para a categoria 2 esse prazo é de 3 (três) anos de doutorado e 5 anos de experiência.

É possível ainda, no que diz respeito a dados acadêmicos, sistematizar as áreas de formação dos pesquisadores verificando alinhamento dos mesmos aos programas, a interdisciplinaridade presente na pós-graduação e internamente nos programas. Discutiu-se nesta dissertação a relevância de uma ciência colaborativa e esta colaboração é significativa não só para um mesmo campo do conhecimento, mas também entre as diferentes áreas, propiciando o desenvolvimento de pesquisas que tragam contribuições aos diversos setores sociais.

No Gráfico 10, vê-se uma concentração maior de pesquisadores nas áreas de Agronomia, Medicina Veterinária, Educação Física, Biologia, Psicologia, Farmácia e Matemática na pós-graduação *stricto sensu* da Univasf. Considerou-se a formação inicial dos pesquisadores no âmbito de graduação. O ScriptLattes retorna um arquivo em formato .list com estes dados referentes aos membros dos programas.

**Gráfico 10** – Áreas de formação dos docentes atuantes na pós-graduação *stricto sensu*



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A presença de mais pesquisadores de uma determinada área pode justificar, por exemplo, desenvolvimento maior em detrimento de outras, maior quantidade de publicações do programa e ainda maior colaboração entre os membros por compartilharem da mesma formação.

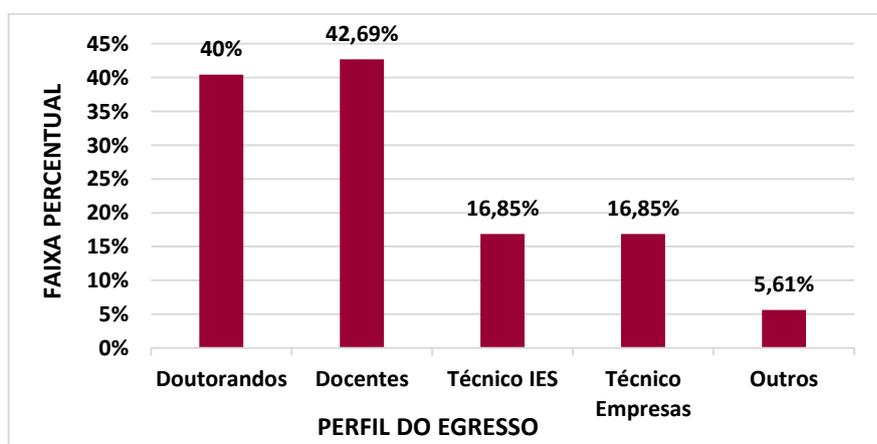
No questionário de avaliação de indicadores e levantamento de demandas foi apontado pelos gestores selecionados na Univasf saber a atuação dos discentes já formados pelos programas, o que permite perceber a contribuição dos pós-graduação na formação profissional desses discentes. Isso pode ser verificado por meio do mapa de geolocalização gerado pelo

scriptLattes que mostra a localização dos pesquisadores investigados e de alunos de mestrado e doutorado que possuam relação de orientação com estes docentes, apontando o local de atuação de cada um desses discentes.

É preciso reiterar que o ScriptLattes só recupera dados cadastrados pelos egressos nos currículos, caso esses dados de atuação profissional não sejam registrados o sistema não localiza, por isso mesmo os dados presentes no Gráfico 11 não representam a totalidade dos discentes egressos da pós-graduação. Para obter dados mais precisos, foi consultado o currículo de cada discente localizado no mapa para verificar a atividade exercida pelo discente e o vínculo com os programas da Univasf, pois como o sistema recupera relações de orientações com os pesquisadores, podem surgir orientações realizadas pelos docentes em programas fora da instituição.

Identificou-se no Gráfico 11 as principais atividades registradas pelos discentes egressos dos programas de Pós-graduação da Univasf: Doutorandos, estudantes que seguiram com a formação acadêmica após o mestrado; Docentes, egressos que se dedicaram ao ensino, a atuação docente engloba as redes municipal, estadual, federal e privada; Técnicos em IES, a categorização de técnico caracteriza a atuação profissional que não envolva à docência em universidades e institutos; os Técnicos Empresas caracterizam os profissionais que atuam em empresas privadas; outros englobam discentes em outros cursos de graduação e especialização ou autônomos. Egressos sem atuação profissional identificada no currículo não foram contabilizados. Os docentes e técnicos que também atuavam como doutorandos foram contabilizados em ambas as categorias.

**Gráfico 11** – Perfil de atuação dos egressos da Pós-Graduação *Stricto Sensu* Univasf



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A maior concentração destes egressos, vista pelo mapa de geolocalização, está na região de Petrolina (PE) –Juazeiro (BA) onde estão implantados os campi da Univasf que

oferecem os cursos de pós-graduação. Estes egressos são, em sua maioria, graduados ou servidores da própria instituição em busca de qualificação e profissionais da região buscando sua capacitação por meio dos cursos oferecidos pela universidade e ainda egressos que passaram a atuar na própria universidade após a formação. Isto reforça a responsabilidade científico-institucional da Univasf para a região do Vale do São Francisco e a população que tem a possibilidade de se qualificar e contribuir com o seu desenvolvimento pessoal e local.

Verifica-se que a recuperação de indicadores institucionais que possam propiciar o autoconhecimento e gestão da produção científica, tecnológica e acadêmica seja na pós-graduação ou em outros espaços de pesquisa é efetivada a partir de base de dados e ferramentas que estão inseridas nos estudos cientométricos. A Plataforma Lattes e os currículos dos pesquisadores são fontes abundantes de indicadores, de baixo custo e que podem ser exploradas por diversas ferramentas e *softwares* de tratamento de dados para atingir as mais variadas análises acerca da produção de pesquisadores e instituições, como os dados obtidos para a pós-graduação *stricto sensu* da Univasf.

Desta forma, é recomendável que a Univasf e demais instituições conheçam esse processo para que possam aplicar na prática em seus ambientes de pesquisa. Na próxima seção será retratado o processo, fluxos e ferramentas utilizadas na recuperação dos indicadores apresentados no mapeamento da pós-graduação da Univasf, bem como dificuldades e limitações encontradas no decorrer do levantamento.

### **5.3 Estratégia metodológica para recuperação de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos da Univasf**

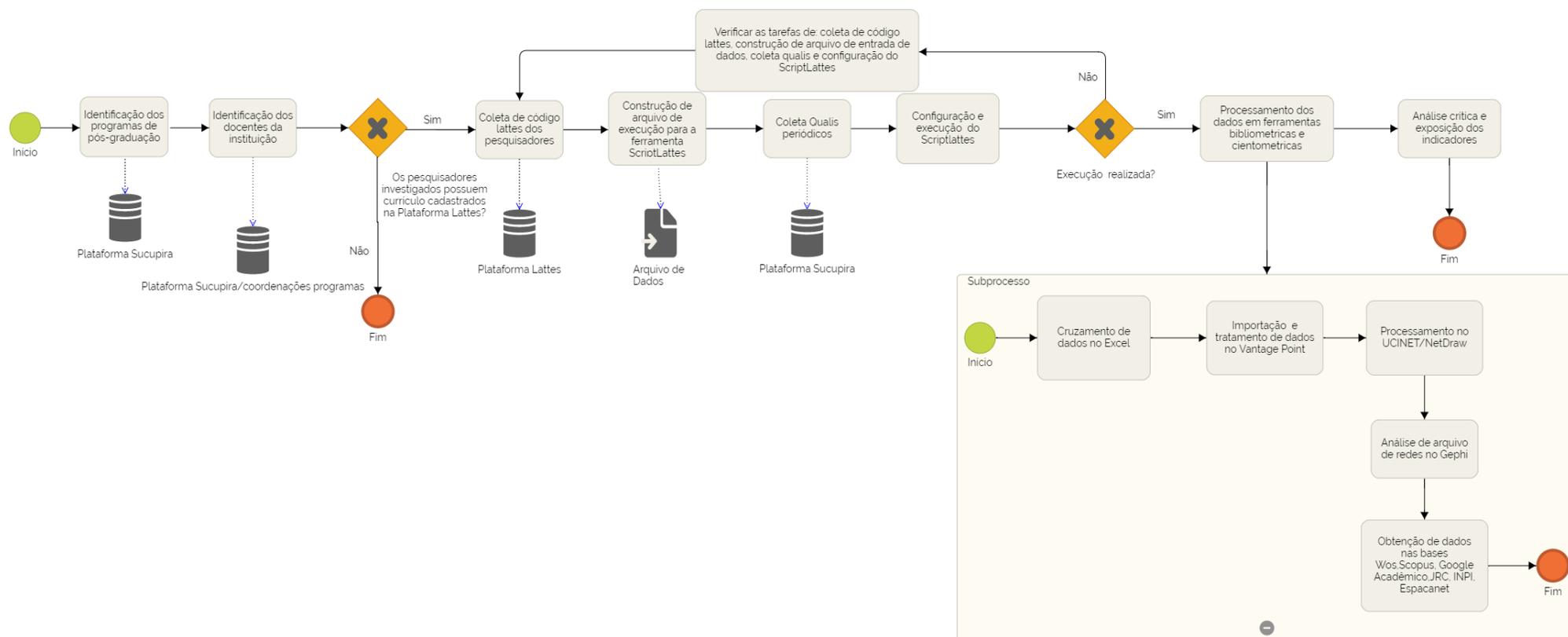
O registro do percurso metodológico em forma de processo busca possibilitar sua utilização pelos gestores em pesquisa na Univasf na obtenção dados e indicadores da produção institucional e ainda por coordenadores de programas de pós-graduação e grupos de pesquisa ou pesquisadores que queiram realizar estudos cientométricos voltados à produção científica, tecnológica e acadêmica.

A estratégia metodológica foi elaborada em uma ferramenta gratuita para criar diagramas de processos, o HEFLO BPM<sup>29</sup>. Esta ferramenta possibilita a validação do processo registrado e gera automaticamente uma documentação com as etapas e descrições das mesmas.

---

<sup>29</sup>Disponível em: <<https://www.heflo.com/pt-br/>>

**Figura 12 – Fluxograma do processo**



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Apresenta-se o fluxograma com as macro etapas da estratégia metodológica (Figura 12), descrição de cada uma das etapas realizadas e ainda considerações quanto a aplicabilidade e dificuldades encontradas no processo de recuperação e sistematização dos indicadores identificados:

### **Etapa 1: identificação dos programas de pós-graduação**

#### Procedimentos:

-Realizou-se uma consulta utilizando o nome ou sigla da IES no sistema Coleta Capes (<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/index.jsf>) disponível na página da Plataforma Sucupira.

#### Resultados:

Obteve-se por meio desta consulta os dados cadastrais dos programas existentes na instituição. Foram recuperados 13 programas de mestrado *stricto sensu* em atividade na Univasf selecionados para o levantamento.

**Quadro 13** – Programas de pós-graduação *strictu sensu* da Univasf (em funcionamento)

Categoria	Programa	Ano de implantação
<b>Acadêmico</b>	Mestrado em Ciência dos Materiais/CPGCM	2007
	Mestrado em Ciência Animal/CPGCA	2008
	Mestrado em Engenharia Agrícola/CPGEA	2011
	Mestrado em Recursos Naturais do Semiárido/PGRNSA	2011
	Mestrado em Ciências da Saúde e Biológicas/CPGCSB	2013
	Mestrado em Ciências Veterinárias no Semiárido/CPGCVS	2013
	Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal/P GAPV	2014
	Mestrado em Educação Física/PPGEF	2015
	Mestrado em Psicologia/CPGPSI	2015
<b>Profissional</b>	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional/PROFMAT	2011
	Mestrado Profissional em Ensino de Física/MNPEF	2013
	Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional/PROFIAP	2016
	Mestrado Profissional em Extensão Rural/PPGExR	2016

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

#### Avaliação da etapa:

Não foram encontradas dificuldades quanto ao acesso à Plataforma Sucupira e seu sistema Coleta Capes. O Programa de Pós-Graduação em Dinâmicas de Desenvolvimento do Semiárido/PPGDiDeS não foi selecionado por ter sua implantação já no ano de 2017, fora do período delimitado para a investigação.

É recomendável que se tenha uma fonte formal de coleta dos dados dos programas e pesquisadores, como é o caso da Plataforma Sucupira, para evitar inconsistências nos dados e obter respaldo para a recuperação e sistematização dos indicadores.

### **Etapa 2: Identificação dos docentes da instituição**

#### Procedimentos:

-Realizou-se uma consulta nos dados cadastrais de cada programa no sistema Coleta Capes (<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/index.jsf>) disponível na página da Plataforma Sucupira.

#### Resultados:

Obteve-se por meio desta consulta a listagem de docentes de cada programa. Nas informações sobre os docentes é possível visualizar a categoria a que pertencem, se permanente, colaborador ou visitante e datas de vinculação ao programa.

Nos programas selecionados, identificou-se 158 docentes que compõe o quadro permanente dos cursos de pós-graduação oferecidos na instituição. Observou-se aqueles que desempenharam suas atividades como docentes permanentes entre os anos de 2007 a 2016. Docentes permanentes vinculados aos programas no ano de 2017 não foram considerados para a coleta, tendo em vista o período delimitado para a pesquisa.

#### Avaliação da etapa:

Uma questão que pode prejudicar a identificação dos pesquisadores é a não atualização de seus dados na plataforma. Para sanar esta questão pode-se confirmar os dados recuperados na plataforma diretamente com a coordenação dos programas de pós-graduação da instituição. A confirmação do quadro de docentes e data de vinculação na Univasf foram obtidos via *e-mail* com as coordenações que retornaram uma listagem de todos os docentes constando data de entrada e também de desvinculação (quando se aplicava).

### **Etapa 3: Coleta de código lattes dos pesquisadores**

#### Procedimentos:

-Fez-se uma consulta individual ao currículo Lattes de cada pesquisador identificado nos programas na Busca de Currículos da Plataforma Lattes (<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do?metodo=apresentar>);

-O código Lattes é necessário para que a coleta dos dados da produção dos pesquisadores seja feita pela ferramenta ScriptLattes. Caso a população investigada não possua currículo cadastrado, a recuperação não é possível via ferramenta. O código Lattes é um código de 16 dígitos localizado ao final do endereço de acesso de cada currículo: <http://lattes.cnpq.br/3373141381698319>.

#### Resultados:

Obteve-se uma listagem de códigos lattes dos pesquisadores investigados que serviu para construção do arquivo de entrada de dados na ferramenta ScriptLattes.

#### Avaliação da etapa:

Sendo a coleta de códigos lattes um processo realizado de forma manual em cada currículo, quando se trabalha com uma grande população, esta etapa se torna um processo trabalhoso e que demanda bastante tempo. Considerando que esta é uma etapa base do processo, entende-se que a estratégia metodológica seja mais adequada para aplicação em estudos de pequenos grupos.

### **Etapa 4: Construção de arquivo de execução para a ferramenta ScriptLattes**

#### Procedimentos:

-Criou-se um arquivo com dados dos pesquisadores que terão a produção recuperada pela ferramenta de coleta. Este arquivo é elaborado de forma padronizada conforme apontado em Mena-Chalco e Cesar-JR (2013). Os itens do arquivo são separados por vírgula e elaborados em formato txt. para atender ao padrão de configuração do Scriptlattes e ainda incompatibilidade com o sistema operacional Linux, onde funciona a ferramenta. O arquivo para alimentação na ferramenta deve ser composto por:

- código de 16 dígitos do Currículo Lattes dos pesquisadores;
- identificação dos pesquisadores (nome completo do pesquisador);

- período delimitado para recuperação na base (pode ser o período delimitado para a pesquisa; período de permanência do pesquisador na instituição, grupo de pesquisa ou programa de pós-graduação);
- identificação do programa (sigla que representa o programa) quando se trabalha com vários programas (este dado é necessário para identificação de colaboração entre diferentes programas).

### Resultados:

Obteve-se um arquivo com os dados da população investigada na seguinte estrutura:

#### **Figura 13-** Estrutura das informações para banco de dados do ScriptLattes

```
9076184948422530 , ADRIANA MAYUMI YANO DE MELO , 2014-2016 , PPGAPV
0136907266339292 , ALEXANDRE SANDRI CAPUCHO , 2014-2016 , PPGAPV
1818106500446510 , AUGUSTO MIGUEL NASCIMENTO LIMA , 2014-2016 , PPGAPV
8809867196130299 , ELIEZER SANTURBANO GERVASIO , 2015-2016 , PPGAPV
0528191641555712 , FRANCINE HIROMI ISHIKAWA , 2014-2016 , PPGAPV
8361634712854107 , ITALO HERBERT LUCENA CAVALCANTE , 2014-2016 , PPGAPV
7725821903335799 , IZAIAS DA SILVA LIMA NETO , 2016 , PPGAPV
1661646946192236 , JERONIMO CONSTANTINO BOREL , 2014-2016 , PPGAPV
7895457390433076 , JOSE EUDES DE MORAIS OLIVEIRA , 2015-2016 , PPGAPV
```

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Caso se trabalhe com docentes de diferentes categorias (permanente, colaborador, visitante) acrescentar a categoria após a descrição do programa para possibilitar análises relacionadas a estas categorias:

```
9076184948422530 , ADRIANA MAYUMI YANO DE MELO , 2014-2016 , PPGAPVPERMANENTE
```

### Avaliação da etapa:

O arquivo deve ser elaborado com muita atenção à padronização, pois erros no formato dos dados como excessos de espaço, códigos incompletos ou repetidos interferem o processamento no Scriptlattes e recuperação correta dos dados.

No levantamento dos pesquisadores identificou-se que alguns docentes faziam parte de mais de um programa como permanente, o que impossibilitaria identificar a produção específica do docente para cada programa. Para sanar esta dificuldade, elaborou-se arquivos de entrada individuais para cada programa afim de identificar sua produção específica e um arquivo geral unindo todos os pesquisadores para identificação da produção como um todo. Neste arquivo geral atribuiu-se a identificação dos dois programas ao qual pertencia o docente para ser visualizado na rede de colaboração na seguinte estrutura:

```
2164253878550042 , CHEILA NATALY GALINDO BEDOR , 2011-2016 , PGRNSA-PPGCSB
```

## **Etapa 5: Coleta Qualis Periódicos**

### Procedimentos:

- Para obter a qualificação das pesquisas por meio do processamento no Scriptlattes foi coletado o Qualis dos periódicos da área de avaliação a qual pertencem os programas. Caso não seja conhecida, a área de avaliação pode ser obtida nos dados cadastrais dos programas de pós-graduação na Plataforma Sucupira. Para obter o Qualis periódico foi realizado o acesso ao consulta Qualis (<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/index.xhtml>) disponível na página da Plataforma Sucupira, informando o ano de classificação do Qualis e área de avaliação do programa.

### Resultados:

A consulta ao Qualis na Plataforma Sucupira retornou um arquivo xls. para *download* com os periódicos referentes à área de avaliação dos programas e seus respectivos Qualis. Os arquivos Qualis foram inseridos na configuração do ScriptLattes. Para processamento no ScriptLattes, as planilhas Qualis recuperadas foram salvas em formato CSV.

### Avaliação da etapa:

Não foram encontradas dificuldades quanto ao acesso à Plataforma Sucupira e seu sistema de coleta para identificação dos estratos Qualis dos periódicos nos quais publicam os programas investigados.

## **Etapa 6: Configuração e execução do ScriptLattes**

### Procedimentos:

-Realizou-se o *download* do ScriptLattes por meio da página do sistema <[scriptlattes.sourceforge.net/](http://scriptlattes.sourceforge.net/)>, preenchendo os dados solicitados. Ao fazer o *download*, extraiu-se o arquivo da ferramenta para área de trabalho do Linux. A ferramenta fica no formato de pasta contendo os arquivos necessários ao seu funcionamento;

-Antes de realizar qualquer execução da ferramenta é recomendável a instalação de pacotes de atualização do sistema para evitar problemas no uso do ScriptLattes. Essa instalação foi feita copiando os códigos dos pacotes oferecidos no arquivo “README” (leia-me) localizado na pasta do ScriptLattes. Os códigos copiados foram inseridos no terminal do Linux para execução;

-Na configuração do ScriptLattes foi especificado para o sistema os pesquisadores dos quais se deseja obter os dados, quais dados se deseja obter e em que período de tempo. Dentro da pasta do ScriptLattes já se encontram arquivos previamente configurados como exemplo, em

que se fez a substituição pelos dados da pesquisa, economizando tempo e evitando erros na configuração. Para realizar a configuração e execução da ferramenta:

- Substituiu-se os dados do arquivo “teste-01.list” (<http://scriptlattes.sourceforge.net/exemplo/teste-01.list>) com modelo de lista de pesquisadores, localizado na pasta “exemplo” no ScriptLattes, pelos dados do arquivo de entrada elaborado. A indicação é copiar os dados da pesquisa e inserir no arquivo de teste. Retirou-se do arquivo espaços finais e excessos de linhas, pois o sistema os entende como um novo dado a ser processado, interferindo na execução do sistema.
- As planilhas dos Qualis em formato CSV foram inseridas na pasta “exemplo” do ScriptLattes.
- Realizou-se a configuração no arquivo “teste-01.config.” (<http://scriptlattes.sourceforge.net/exemplo/teste-01.config>). Este arquivo, localizado na pasta do ScriptLattes, já encontra-se pré-configurado, sendo necessário apenas a substituição pelos dados da pesquisa. Informou-se o período em anos de recuperação para que o sistema fizesse o levantamento dos dados; as tipologias de publicações (artigos, livros, trabalhos em eventos) que se desejava obter a partir do processamento, indicando “sim” ou “não” para cada tipologia e o nome do arquivo CSV Qualis salvo na pasta do ScriptLattes.
- O arquivo “teste-01.config.” onde foram feitas todas as configurações para a recuperação dos dados foi executado por meio do terminal do Linux.

### Resultados:

Após este processamento no ScriptLattes, o sistema retornou em formato HTML dados dos pesquisadores (nome completo, bolsa de produtividade, foto, data de atualização do currículo), quantitativo de produção por tipologia de publicações (artigos publicados e aceitos para publicação, livros e capítulos, resumos, trabalhos e apresentações em eventos, textos em jornais, produtos tecnológicos, processos e técnicas, trabalhos técnicos, orientações, projetos, organização de eventos); Estrato Qualis de artigos de periódicos e dados de colaboração interna dos pesquisadores.

### Avaliação desta etapa:

Etapa que demanda atenção para não manipular dados já pré-configurados no sistema e necessários à execução da ferramenta. Caso ocorram erros no processamento deve-se

verificar o arquivo de entrada de dados e instalação de pacotes do sistema. Os erros na execução da ferramenta podem estar atrelados ao arquivo de dados ou instalação. Se o arquivo estiver correto, é recomendável realizar nova instalação dos pacotes de atualização.

A instalação do ScriptLattes e seus pacotes é de execução simples, mas que demanda do utilizador conhecimento no manuseio do Linux. É importante verificar também com os desenvolvedores da ferramenta qual a versão atual, pois a página do ScriptLattes não conta com atualização constante. Acredita-se que a atualização e dinamização da página do ScriptLattes, com vídeos de instalação, alimentação e processamento ampliariam a utilização da ferramenta em pesquisas cientométricas.

## **Etapa 7: Processamento de dados em ferramentas bibliométricas e cientométricas**

### Procedimentos:

Esta etapa se desmembrou em processos auxiliares para a sistematização e personalização dos indicadores. Para tal foi realizado:

#### ➤ Cruzamento de dados no Excel

Para obter indicadores referentes a: distribuição das publicações por tipologia, taxa de crescimento, média de produção docente, distribuição por estrato Qualis, percentual de publicações por idioma, distribuição de bolsistas de produtividade na pós-graduação, distribuição de orientação.

- Os dados fornecidos pelo ScriptLattes foram registrados e organizados em planilhas do Microsoft Excel para cruzamento de informações, a partir do qual pode-se obter análises quantitativas e percentuais diversas.

#### ➤ Importação e tratamento de dados no Vantage Point /Processamento no UCINET/NetDraw

Para obter indicadores referentes a: redes de colaboração externa, temas frequentes de publicação.

-Utilizou-se como base o arquivo “.ris” com listagem dos autores e publicações, fornecido pelo ScriptLattes;

-Os dados do arquivo “.ris” foram importados para o Vantage Point. Nessa importação, foram identificados 6.619 autores no arquivo dos dados de publicações dos programas de pós-graduação da Univasf;

-Realizou-se a limpeza automática dos nomes no Vantage Point. Após a limpeza de inconsistências nos dados, como nomes com diferentes grafias, o sistema retornou 5.724 autores. Destes autores, extraindo-se os 158 membros dos programas, obteve-se um número de 5.566 coautores nas publicações, o que equivale a uma média de 35,22 coautores para cada autor da pós-graduação;

-Foi gerada uma matriz no Vantage Point para criação de redes. Para uma rede visível, sem excesso de informações, aplicou-se como critério de corte analisar a colaboração dos pesquisadores com mais de 16 produções que resultou em um grupo com 271 autores. Este critério é baseado na raiz quadrada do autor com maior número de publicações encontrado (280), remetendo-se as bases do elitismo colocadas por Derek de Solla Price em que os autores mais produtivos correspondem a raiz quadrada do número total de autores (PRICE, 1976).

-A partir da matriz, utilizou-se o pacote UCINET/NetDraw para geração e visualização das redes de relações, conforme exposto em Bufrem, Silva e Sobral (2017).

-Para recuperação de temas de pesquisa foi realizada a quebra dos títulos dos artigos em periódicos no Vantage Point. Selecionou-se manualmente palavras significativas à pesquisa, retirando-se termos que não representavam palavras-chaves. Para obter uma representação gráfica visível dos termos, limitou-se a seleção a 50 palavras de maior ocorrência nas publicações.

#### ➤ Análise de arquivo de redes no Gephi

Para análises de características da colaboração interna dos programas o arquivo de rede de colaboração (.gdf) gerado pelo ScriptLattes foi importado para o *software* Gephi. Este processo depende das demandas da investigação, o gestor pode personalizar os dados e análises a partir dos filtros do *software* de acordo com suas necessidades.

- Obtenção de dados nas bases Wos, Scopus, Google Acadêmico, JRC, INPI, Espacenet

Para obter indicadores referentes a: Índice h, Fator de Impacto, registros de patentes nacionais e internacionais

-O fator de impacto dos artigos foi recuperado com uma busca do periódico no JRC por meio do Portal de periódicos da CAPES. É consultado o título do periódico onde está publicado os artigos identificados na produção da população investigada.

-Para obter índice h do pesquisador fez-se uma busca por autor nas bases Web of Science, Scopus ou Google Scholar, todas estas bases retornam o índice atingido pelos autores baseado na citação de seus trabalhos. Na Web of Science ao obter a lista de trabalhos do autor nos resultados da busca, escolhe-se a opção “criar relatórios de citação”. No Google acadêmico, ao obter a lista de trabalhos do autor nos resultados da busca, abrir o perfil do autor na base. Na Scopus o índice também aparece no perfil do autor localizado na base.

-Os dados de pedido de patentes nacionais podem ser extraídos por meio de consulta manual à base de patentes do INPI (<https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>). Busca-se pelo nome dos pesquisadores investigados, escolhendo a opção “nome do inventor” para recuperar suas produções. Programas de computador também são recuperados por meio de consulta à base do INPI. Para verificar os registros internacionais de patentes, a consulta dos pesquisadores pode ser realizada nas bases Espacenet e Derwent Innovations.

#### Avaliação da etapa:

Em relação ao Scriptlattes é importante ponderar que o programa funciona de forma semiautomatizada, sendo necessário configurá-lo manualmente com dados padronizados para a recuperação dos indicadores a serem investigados e muitas análises requerem organização manual para o tratamento dos dados recuperados pelo sistema. Os dados são fornecidos "brutos" podendo o pesquisador tratá-los de acordo com sua necessidade, o que se torna um ponto positivo, pois personaliza a recuperação de indicadores.

O *software* Vantage Point que permite o tratamento de dados para análises mais detalhadas da colaboração dos pesquisadores é um programa pago, o que atribui custo a estratégia metodológica, porém pode ser adquirido e compartilhado por instituições que queiram utilizá-lo, reduzindo custos. Programas gratuitos como Pajek e Gephi podem fornecer algumas análises semelhantes a exemplo da geração de redes de colaboração externa, porém

demandam uma organização e limpeza manual dos dados em planilha o que dificulta e torna trabalhosa sua aplicação na pesquisa.

O JCR, WoS, Scopus e Derwent Innovations são bases de acesso pago, mas que tem seu acesso disponibilizado a todas as universidades federais do país por meio do Portal de Periódicos da CAPES, possibilitando que sejam utilizadas em pesquisas bibliométricas e cientométricas, sem custos diretos. A base Espacenet é de acesso livre.

Surgiram algumas dificuldades na busca dos pesquisadores nas bases Scopus e WoS pelas diversas distinções de entrada de nome dos autores em seus trabalhos. É recomendável verificar no currículo do pesquisador as diversas formas do nome adotada para autoria e assim verificar qual encontram-se registrada na base. Recomenda-se ainda filtrar os resultados pela instituição de atuação do pesquisador, pois a base pode retornar, no mesmo resultado, trabalhos de autores com mesma entrada de nomes.

Uma solução para esta questão seria a adoção do ORCID pelos pesquisadores facilitando a identificação e individualização dos docentes. Outra questão observada são autores com diferentes entradas e também vinculados a diferentes instituições de atuação. Na Scopus, este caso gera dois perfis para o pesquisador e conseqüentemente índices h diferentes, pois as publicações ficam divididas em ambos os perfis. Na WoS, o índice h é calculado com base na quantidade de artigos que aparecem na página de resultados da busca, quanto mais entradas diferentes de nome o autor tiver, mais difícil será recuperar em uma só busca a totalidade de seus trabalhos indexados na base. A consulta desses dados nestas bases é um processo manual e que se torna trabalhoso ao se investigar uma grande quantidade de pesquisadores.

### **Etapa 8: Análise crítica e exposição dos indicadores**

Etapa realizada conforme os objetivos do gestor ou pesquisador com os dados obtidos. Estes dados podem ser estruturados em gráficos e tabelas e expostos em publicações, apresentações ou para uso interno da instituição.

## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES DA PESQUISA

Toda estratégia, independentemente de sua aplicação, é baseada em um contexto específico e tem seus passos direcionados de acordo com as características e demandas percebidas nesta realidade e com esta estratégia metodológica para a recuperação e sistematização de indicadores não é diferente. A conjuntura encontrada na Univasf de incipiência no processo de obtenção de indicadores; indisponibilidade de orçamento para investir especificamente neste processo; uma pós-graduação em desenvolvimento quanto a sua produção, configurando-se em universo propício à investigação, instigou e norteou a pesquisa e estratégia aqui apresentada.

Os indicadores institucionais no âmbito da produção científica, tecnológica e acadêmica são parâmetros basilares que caracterizam e revelam o desempenho de universidades. Estes indicadores foram adquirindo relevância crescente no meio científico e tecnológico, incentivada pela valorização da produção como sinônimo de eficiência e qualidade de instituições e pesquisadores. Tornaram-se requisitos essenciais em processos de avaliação e periodicamente são demandados às instituições, principalmente à pós-graduação universitária, setor estratégico em pesquisa e de desenvolvimento desses indicadores e por isso mesmo, tida como alvo desta investigação.

Entende-se que os indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos, além de atender às demandas de avaliação institucional e de pesquisadores individuais, podem ser profícuos como artifícios gerenciais, à medida que são entendidos e incorporados às Pró-Reitorias de pesquisa das universidades e possibilitam o autoconhecimento e monitoramento da pesquisa desenvolvida nas instituições. Nesse entendimento, a pesquisa se propôs a inserir a Univasf neste contexto por meio de um estudo dos indicadores da pós-graduação e posterior registro do processo realizado para tal, como uma possibilidade para a universidade recuperar dados e sistematizar indicadores que revelem o seu desempenho institucional.

Para tal partiu-se de alguns questionamentos que se procurou solucionar por meio dos objetivos delimitados para a investigação e é percorrendo estas questões que se apresenta o panorama geral de resultados e conclusões acerca desta pesquisa.

Primeiramente, para recuperar e sistematizar os indicadores da Univasf questionou-se como são obtidos os indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos referentes às atividades de pesquisa das ICT&I? A partir de prospecção em trabalhos bibliométricos e cientométricos desenvolvidos obteve-se como resposta que estes indicadores têm nas bases de dados suas principais fontes de recuperação. As mais utilizadas são a WoS, Scopus, Google Acadêmico e Plataforma Lattes do CNPq. Dentre os *softwares* de tratamento de dados,

destacam-se programas como Vantage Point, Pajek, UCINET e ARS. Os trabalhos que utilizam a Plataforma Lattes como fonte de indicadores, em sua maioria usam o ScriptLattes para extração dos dados, o que torna esta ferramenta já validada em diversas pesquisas.

Num segundo momento para direcionar o processo de recuperação e sistematização por meio das ferramentas questionou-se quais as demandas institucionais em indicadores para a gestão da pesquisa na Univasf e para atender às avaliações dos órgãos reguladores? Vê-se como significativos os resultados advindos do levantamento de demandas em indicadores pela Univasf para subsidiar a gestão da produção institucional.

Foi possível corroborar por meio do questionário de pesquisa um entendimento desses gestores quanto à importância de se obter indicadores para o autoconhecimento da instituição e principalmente uma preocupação quanto à qualidade da pesquisa produzida e seu impacto na sociedade. Quatorze itens foram citados pelos gestores como dados de interesse e que podem subsidiar suas atuações na gestão em pesquisa na instituição.

Diferentemente do pré-teste, percebeu-se uma visão mais ampla dos indicadores por parte dos respondentes. Os dados solicitados foram direcionados principalmente à questões de qualidade, impacto das pesquisas na sociedade, internacionalização e colaboração em pesquisa. Observou-se uma preocupação dos gestores para além dos dados quantitativos, questão que vem sendo buscada e discutida no âmbito dos estudos métricos e de sistemas de avaliações.

Muitas dessas demandas não haviam sido pensadas previamente, o que mostra a importância de antes de obter indicadores sobre uma instituição ou grupo de pesquisadores com objetivo de auxiliá-los, é válido consultar os interessados para adaptar a estratégia às suas reais necessidades.

Por isso mesmo, reitera-se que a proposta traçada não é uma estratégia padrão. As instituições encontram-se em diferentes estágios de evolução em relação à recuperação e à utilização estratégica de indicadores em sua gestão institucional. Algumas universidades mantêm grupos permanentes para investigações nessa área munidos de diversas ferramentas e fornecendo apoio constante à gestão, a exemplo do Grupo de Estudos Bibliométricos do SIBiUSP<sup>30</sup> da Universidade de São Paulo.

Outra questão levantada foi como se caracteriza, em indicadores, a produção científica, tecnológica e acadêmica da Univasf? Foi possível representar diversas características da pós-graduação, a exemplo de taxa de crescimento e regressão de

---

<sup>30</sup>Disponível em: <<https://areatecnica.sibi.usp.br/wiki/index.php/GEBA>>

publicações, a maioria dos programas mantiveram taxas crescentes no decorrer dos anos; percentual de produção por tipologia de publicações; identificou-se um incipiente número de produtos tecnológicos gerados a partir de pesquisa na instituição, apesar de um número considerável de registros de pedidos de patentes; produções bem qualificadas, direcionadas às perspectivas da região e com alcance em publicações internacionais.

Devido ao foco da pesquisa direcionado ao processo metodológico, alguns indicadores não foram sistematizados de forma que correspondessem a toda a pós-graduação. Alguns dados foram demonstrados apenas para um programa, a título de exemplificação. Outro fator que contribuiu para essa delimitação foi que alguns indicadores (a exemplo de percentual de fator de impacto, idioma de publicação, coleta de índice h) tiveram que ser trabalhados de forma manual, não sendo possível apontá-los em tempo hábil para toda a pós-graduação. Priorizou-se na exposição dos dados, apontaras possibilidades de recuperação de indicadores e de como os mesmos poderiam ser sistematizados.

Como a Univasf pode recuperar e sistematizar, de forma padronizada e com baixo custo, indicadores referentes à produção científica, tecnológica e acadêmica para a gestão de pesquisa na universidade? Isso se concretiza a partir de uma estratégia que envolva iniciativas de conteúdo aberto para provimento de dados de pesquisa e ferramentas gratuitas de tratamento desses dados. Desta forma, é crucial que bases de dados, principalmente as bases oficiais de registros como a Plataforma Lattes e seu currículo mantenham seus dados disponíveis e facilitem o acesso aos mesmos. A adoção pelo CNPq do código *captcha* para validação no acesso aos currículos limitou o funcionamento automático do próprio ScriptLattes, tornando ainda mais demorada a etapa de coleta do códigos lattes, por exemplo.

Desta forma, a Univasf pode obter estes indicadores por meio de uma estratégia que envolva a utilização das diversas bases e ferramentas disponíveis e que preferencialmente não demandem custos financeiros para utilização, foi o que se procurou incorporar na estratégia metodológica adotada.

Quanto à estratégia metodológica utilizada, a quase totalidade dos indicadores científicos tecnológicos e acadêmicos previamente estabelecidos foram recuperados e sistematizados a partir do cruzamento de dados fornecidos pela Plataforma Lattes. Aponta-se como um diferencial para a estratégia a flexibilidade de tratamento dos dados, possibilitando reelaborar e fazer ligações entre dados brutos para encontrar a informação desejada e interpretá-la. Pode o pesquisador ou gestor tratá-los de acordo com sua necessidade, permitindo a personalização dos indicadores, principalmente se há um domínio pelo investigador de *softwares* de tratamento e cruzamento de dados.

Por outro lado, etapas da estratégia, como a coleta de código lattes dos pesquisadores e elaboração de arquivo com dados padronizados para processamento no ScriptLattes, base para todo o processo e a sistematização de alguns indicadores, a exemplo de índice h e FI, necessitaram de coleta e organização manual de dados o que demanda tempo para o processo, não sendo possível fornecer dados para demandas imediatas. Considera-se esta como uma possível dificuldade para que a estratégia seja aplicada a uma ampla população, sendo mais adequada a estudos de grupos menores.

Conclui-se que esta é uma estratégia viável de aplicação ao universo que se propôs investigar e que possibilitou conhecer diversas vertentes da pós-graduação da Univasf, embora não se tenha alcançado a sistematização de alguns indicadores demandados, a exemplo da colaboração internacional.

O objetivo de baixo custo da estratégia se manteve na quase totalidade das etapas. Incorporou-se no percurso da estratégia metodológica dados provenientes de bases de dados com acesso gratuito pela universidade e ferramentas de que não demandaram pagamentos periódicos ou licenças de utilização, sendo adotado apenas uma ferramenta paga para obtenção de dados mais complexos de serem tratados, para a qual sugere-se a possibilidade de aquisição compartilhada.

Vislumbra-se com esta estratégia metodológica promover estudos de produção intelectual e colaboração científica na Univasf como subsídio à gestão de sua produção, fomentando na instituição o hábito de autoavaliação e ainda como possibilidade de divulgação da pesquisa institucional. Para tal, recomenda-se à Univasf e demais instituições:

- promover junto aos pesquisadores e comunidade acadêmica discussões acerca dos indicadores e sua utilização no âmbito institucional;
- promover iniciativas que visem a organização da produção institucional para possibilitar a obtenção de dados de pesquisa, a exemplo dos repositórios institucionais;
- sensibilizar pesquisadores quanto ao registro e atualização constante de suas produções nos currículos, bem como a utilização de identificadores como o ORCID que facilitam a recuperação de dados de produção;
- criar grupos de trabalhos voltados aos estudos de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos na universidade para propiciar monitoramento constante de dados de pesquisa.

Considerando as características regionais que conduzem a atuação da Univasf e o reflexo desta interação percebida na produção institucional e ainda o anseio apresentado pelos gestores em conhecer o alcance de suas produções, surge como perspectiva futura de investigação o aprofundamento da interação e alinhamento da produção institucional da Univasf com empresas e instituições que atuam na Região do Vale do São Francisco.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. de C. Informação e atividades de desenvolvimento científico, tecnológico e industrial: tipologia proposta com base em análise funcional. **Ciência da Informação**. Brasília, v.20, n.1, p.7-15, jan./jun. 1991. Disponível em:<<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/409/409>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- AGUILLO, I. F. Políticas de información y publicación científica. **El profesional de la información**, marzo-abril, v. 23, n. 2, p. 113-118, 2014. Disponível em:<<http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2014/marzo/02.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2017.
- ALVES, M. F.; OLIVEIRA, J. F. Pós-graduação no Brasil: dos Regime Militar aos dias atuais. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, Goiânia, v.30, n. 2, 2014. Disponível em:<<http://seer.ufrgs.br/index.php/rbpae/article/view/53680/33095>>. Acesso em: 23 mar. 2017.
- ARAÚJO, C. A. Ciência da informação: origem e evolução. In: \_\_\_\_\_. **Arquivologia, Biblioteconomia, Museologia e Ciência da Informação: o diálogo possível**. Brasília: DF: Briquet de Lemos, 2014. Cap. 2.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. p. 7-90.
- BOURDIEU, P. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 1989.
- BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Plano Nacional de Pós-Graduação – PNPG 2011-2020**. Brasília, DF: CAPES, 2010. 2v.
- BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Portaria Normativa Nº 17. De 28 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre o mestrado profissional no âmbito da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. Disponível em:<[https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/PortariaNormativa\\_17MP.pdf](https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/PortariaNormativa_17MP.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2016.
- BRAUN, T.; SCHUBERT, A.; SCHUBERT, G. On the molecular structure of the co-author network of Alexandru t. Balaban. **Revue roumaine de chimie**, v. 61, n. 4-5, p. 231-238, 2016. Disponível em:<[http://revroum.lew.ro/wp-content/uploads/2016/04/Art\\_03.pdf](http://revroum.lew.ro/wp-content/uploads/2016/04/Art_03.pdf)>. Acesso em: 06 abr. 2017.
- BUFREM, L. S.; SILVA, F. B. M. E.; SOBRAL, N. V. Análise das influências intelectuais na produção científica da área de ciência da informação: um estudo sobre os bolsistas de produtividade em pesquisa (PQ-CNPq). **Em Questão**, v. 23, p. 115-141, 2017. Disponível em: <<http://www.brapci.ufpr.br/brapci/v/a/22591>>. Acesso em: 06 Mar. 2017.
- CARVALHO, M. B. A. F.; GEMAL, A. L.; LEANDRO, K. C. Um olhar sobre o compartilhamento de equipamentos, em instituições de pesquisa, nas cidades do Rio de Janeiro e São Paulo: principais diferenças, semelhanças e desafios observados. **RECIIS – Rev. Eletron. Comun. Inf. Inov. Saúde**, 10(2), abr./jun,2016. Disponível em:<<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/16960>>. Acesso em: 07 out. 2017.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. São Paulo: PEARSON, 2002.

CHAUÍ, M. **Escritos sobre a universidade**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 2001.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR.

**Portaria nº 59, de 22 de março de 2017**. Dispõe sobre o regulamento da Avaliação Quadrienal. 2017a. Disponível

em:<<https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/27032017-PORTARIA-N-59-DE-22-DE-MARCO-DE-2017.pdf>> Acesso em: 07 jun. 2017.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR.

**Portaria nº 81, de 3 de junho de 2016**. Define as categorias de docentes que compõem os Programas de Pós-Graduação (PPG's) stricto sensu. 2016. Disponível

em:<<http://capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/06062016-PORTARIA-N-8-De-3-DE-JUNHO-DE-2016.pdf>> Acesso em: 11 maio 2017.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR.

**Portaria nº131, de 28 de junho de 2017**. Dispõe sobre o mestrado e o doutorado profissionais. 2017b. Disponível

em:<<https://capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/30062017-portaria-131-2017.pdf>> Acesso em: 03 agosto 2017.

COELHO, O. **Univasf: a universidade do século XXI**. Brasília, DF: Coordenação de Serviços Gráficos, 2005.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

CUNHA-MELO, J. R. Indicadores efetivos da internacionalização da ciência. **Rev. Col. Bras. Cir.**, 42 (Suplemento 1), p. 20-25, 2015. Disponível

em:<[http://www.scielo.br/pdf/rcbc/v42s1/pt\\_0100-6991-rcbc-42-s1-00020.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rcbc/v42s1/pt_0100-6991-rcbc-42-s1-00020.pdf)> Acesso em: 20 ago. 2017.

DAHLER-LARSEN, P. The evaluation society: critique, contestability and skepticism.

Spazio Filosofico, p. 21, 2015. Disponível em:<<http://www.spaziofilosofico.it/wp-content/uploads/2015/02/Dahler-Larsen.pdf>> Acesso em: 10 abr. 2017.

DEMO, P. **Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

DIAS, C. G.; ALMEIDA, R. B. de. Produção científica e produção tecnológica: transformando um trabalho científico em pedidos de patente. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 1-10, Mar. 2013. Disponível

em:<<http://www.SciELO.br/pdf/eins/v11n1/a03v11n1.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

DIAS, R. B. **Sessenta anos de política científica e tecnológica no Brasil**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2012.

DURIEUX, V.; GEVENOIS, V. Bibliometric Indicators: quality measurements of scientific publication. **Radiology**, v. 255, n. 2, p. 342-351, May 2010. Disponível

em:<<http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiol.09090626>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

FIGUEIRÓ et al. **Indução e avaliação dos impactos da pesquisa**. 2017. Disponível em:<[infografico-inducao e avaliacao dos impactos da pesquisa.pdf](#)>. Acesso em: 22 ago. 2017.

FONSECA, E. N. (org). **Bibliometria: teoria e prática**; textos de Paul Otlet, Robert Estivais, Victor Zoltowski, Eugene Gartield. São Paulo, Cultrix; Editorada USP, 1986.

FLAMINO, A. N. et al. **Utilização do software vantage point na extração de dados para o anuário estatístico da USP**. Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria, v. 4, p. POSTER-13, 2014.

FREIRE, JR., O. Ciência relevante é a que chega às pessoas. **A Tarde**, Salvador, 2015, Caderno Muito, p. 9-12. Entrevista concedida a Eron Rezende.

FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA E EXTENSÃO [DA BAHIA]. **Estudo de viabilidade da implantação de campi da Univasf na Região do Médio São Francisco**. Salvador: FAPEX/UFBA, 2007. Disponível em:<<http://www.codevasf.gov.br/principal/publicacoes/publicacoes-atuais/pdf/univasf.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GLANZEL, W. **Bibliometrics as a research field a course on theory and application of bibliometric indicators**. Course Handouts. 2003. Disponível em:<[http://nsdl.niscair.res.in/jspui/bitstream/123456789/968/1/Bib\\_Module\\_KUL.pdf](http://nsdl.niscair.res.in/jspui/bitstream/123456789/968/1/Bib_Module_KUL.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2017.

GODINHO, H.; GODINHO, A. Breve visão do São Francisco. In: GODINHO, H.; GODINHO, A. **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais**. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. p. 15-24.

GONZÁLES-GONZÁLEZ, J. **Evaluación – planeación como instrumento de mejoramiento permanente del educación superior**. In: ENCONTRO DE AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL DA USP, 7., São Paulo, 2012.

GRINGAS, Y. **Os desvios da avaliação da pesquisa: o bom uso da bibliometria**. Rio de Janeiro: UFRG, 2016.

HUG, S. E.; OCHSNER, M.; BRÄNDLE, M. P. Citation analysis with Microsoft Academic. **Scientometrics**. 2017. Disponível em:<<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1609/1609.05354.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de inovação**: 2014. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em:<<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/PUBLICA%C3%87%C3%83O%20PINTEC%202014.pdf>>. Acesso em: 4 out. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Boletim mensal de propriedade industrial: estatísticas preliminares. **B. mens. Prop. Industr.**, Rio de Janeiro, v.2, n. 3, p. 1-20, mar. 2017. Disponível

em:<[http://www.inpi.gov.br/sobre/estatisticas/arquivos/publicacoes/boletim-mar\\_2017.pdf](http://www.inpi.gov.br/sobre/estatisticas/arquivos/publicacoes/boletim-mar_2017.pdf)>. Acesso em: 11 mar. 2017.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISSO 11620**: Information and documentation – library performance indicators. Genève, 1998.

IPIRANGA, A. S. R.; ALMEIDA, P. C. H. O tipo de pesquisa e a cooperação universidade, empresa e governo: uma análise na rede nordeste de biotecnologia, **o&s**, Salvador, v.19, n.60, p. 17-34, Jan./Mar. 2012. Disponível em:<<http://www.SciELO.br/pdf/osoc/v19n60/a02v19n60.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2016.

JANNUZZI, P. M. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso de indicadores sociais na avaliação de políticas públicas municipais. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, p. 51-72, 2002. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6427>>. Acesso em: 18 jan. 2017.

JANNUZZI, P. M. **Indicadores sociais no Brasil**: conceitos, fontes de dados e aplicações para formulação e avaliação de políticas públicas, elaboração de estudos socioeconômicos. 5. ed. Campinas, SP: Alínea, 2012.

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. Disponível em: <[http://www.SciELO.br/SciELO.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-19651998000200004](http://www.SciELO.br/SciELO.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651998000200004)>. Acesso em: 17 dez. 2016.

KRAGH, H. **Introdução à Historiografia da Ciência**. Portugal: Porto Editora, 2001.

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

LETA, J. Indicadores de desempenho, ciência brasileira e a cobertura das bases informacionais. **Revista USP**, n. 89, p. 62-67, 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13869/15687>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

LETA, J.; THUIS, B.; GLÄNZEL, W. A macro-level study of science in Brazil: seven years later. **Encontros Bibli**: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 18, n. 36, p. 51-66, jan./abr., 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2013v18n36p51>>. Acesso em: 8 fev. 2017.

LEYDESDORFF, L.; WOUTERS, P.; BORNMANN, L. Professional and citizen bibliometrics: complementarities and ambivalences in the development and use of indicators – a state-of-the-art report. **Scientometrics**, v. 109, n. 3, p. 2129-2150, 2016. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-016-2150-8>>. Acesso em: 26 mar. 2017.

LUCKESI, C. **Fazer universidade**: uma proposta metodológica. 9. ed. São Paulo, SP: Cortez, 1997.

MACHADO, R. N. **Estrutura intelectual da literatura científica do Brasil e outros países dos BRICS**: uma análise de cocitação de periódicos na área de célula-tronco. 2015. 364 f. Tese (Doutorado) – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Programa de

Pós-Graduação em Ciência da Informação, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em:<<http://ridi.ibict.br/handle/123456789/884>>. Acesso em: 11 jul. 2016.

MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARICATO, J. M. **Dinâmica das relações entre Ciência e Tecnologia**: estudo Bibliométrico e Cientométrico de múltiplos indicadores de artigos e patentes em biodiesel. 2010. 378 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em:<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-17112010-131149/pt-br.php>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

MENA-CHALCO, J. P.; CESAR-JR, R. M. Prospecção de dados acadêmicos de currículos Lattes através de scriptLattes. In: LETA, J.; HAYASHI, M. C. P. I. (orgs.) **Bibliometria e Cientometria**: reflexões teóricas e interfaces. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013, p. 109-128.

MINGERS, J.; LEYDESDORFF, L. A review of theory and practice in scientometrics. **European Journal of Operational Research**, v. 246, n. 1, p. 1-19, 2015. Disponível em:<<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1501/1501.05462.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

MOREL, Carlos M. A Internacionalização de agendas de pesquisa: desafios e perspectivas. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v.57 n.1, Jan./Mar. 2005. Disponível em:<<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n1/a19v57n1.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2016.

MORIN, E. Epistemologia da tecnologia. In: MORIN, E. **Ciência com consciência**. 15. ed. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2013, p. 107-115.

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://www.SciELO.br/pdf/ci/v33n2/a13v33n2.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

MUELLER, S. P. M. **Métodos para a pesquisa em Ciência da Informação**. Brasília: Thesaurus, 2007.

MUELLER, S. P. M. Métricas para a ciência e tecnologia e o financiamento da pesquisa: algumas reflexões. **Encontros Bibli, Florianópolis**, v. 13, n. esp., p. 24-35, 2008. Disponível em:<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2008v13nesp1p24/1593>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Frascati**: metodologia proposta para levantamentos sobre pesquisa e desenvolvimento experimental. S.L: F-Iniciativas, 2013. Disponível em: <[http://www.ipdeletron.org.br/wwwroot/pdf-publicacoes/14/Manual\\_de\\_Frascati.pdf](http://www.ipdeletron.org.br/wwwroot/pdf-publicacoes/14/Manual_de_Frascati.pdf)>. Acesso em: 18 jan. 2017.

OKUBO, Y. **Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems**: methods and examples. Paris: OECD. 1997. (Science, Technology and Industry Working Papers, 1997/01). Disponível em:<<http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/208277770603.pdf?expires=1488300721&id=id&accname=guest&checksum=A83796D81E360383D1584F65B3E05FE1>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

OLIVEIRA, T. M. de; AMARAL, L. Políticas Públicas em Ciência e Tecnologia no Brasil: desafios e propostas para utilização de indicadores na avaliação. In: MUGNAINI, R; FUJINO, A; KOBASHI, N. Y. (orgs). **Bibliometria e Cientometria no Brasil: infraestrutura para avaliação da pesquisa científica na Era do Big Data**. São Paulo: ECA/USP, 2017. p. 157-187. Disponível em:

<<http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/129>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

PEREIRA, D. C. **Nova educação na nova ciência para a nova sociedade: fundamentos de uma pedagogia científica contemporânea**. Editora UP, 2007. v. 1.

PEREZ-CERVANTES, E.; MENA-CHALCO, J. P.; CESAR-JR, R. M. **Towards a quantitative academic internationalization assessment of Brazilian research groups**. 2012.E-Science (e-Science), 2012 IEEE 8th International Conference on. Disponível em:<<http://ieeexplore.ieee.org/document/6404456/>>. Acesso em: 22 jun. 2017.

PERLIN, M. S. et al. The Brazilian scientific output published in journals: a study based on a large CV database. **Journal of Informetrics** 11 (2017) 18–3. Disponível em:<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751157716301559>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

PINHEIRO, L. V. R. FERREZ, H. D. **Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação**. Brasília: IBICT, 2014.

PINTO, A. L.; MATIAS, M. Indicadores Científicos e as Universidades Brasileiras. **Informação & Informação**, 16(3), p. 1-18, 2011. Disponível em:<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/11498/10640>>. Acesso em: 15 out. 2016.

PLATAFORMA Lattes. 2017. Disponível em:<<http://lattes.cnpq.br/>>. Acesso em: 07 fev. 2017.

POBLACION, D. A.; WITTER, G. P.; SILVA, J. F. M. da. (Org.). **Comunicação e produção científica: contexto, indicadores, avaliação**. São Paulo: Angellara, 2006.

POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, c1972.

PRICE, D. J. S. Citation Measures of Hard Science, Soft Science, Technology, and Nonscience. In: Nelson, C. E. & Pollock, D.K. (eds.), **Communication among Scientists and Engineers**. Lexington, MA: D.C. Heath and Company, p. 3-22, 1970.

PRICE, D. J. S. Networks of Scientific Papers. **Science** 149 (3683):510-515, 1965.

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

RÀFOLS, I; CIARLI, T; STIRLING, A. Rumo a indicadores para ‘abertura’ de políticas de ciência e tecnologia. In: MUGNAINI, R; FUJINO, A; KOBASHI, N. Y. (orgs). **Bibliometria e Cientometria no Brasil: infraestrutura para avaliação da pesquisa científica na Era do Big Data**. São Paulo: ECA/USP, 2017. p. 67-79. Disponível em:

<<http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/129>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

RAPINI, M. S. et. al. A contribuição das universidades e institutos de pesquisa para o Sistema de Inovação Brasileiro. In: Encontro Nacional de Economia, 37, 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Anpec, 2009. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2009/inscricao.on/arquivos/000-8c889e0c16addbb94ac22108bd1b2d4f.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

SANCHEZ-TARRAGÓ, N.; BUFREM, L. S.; SANTOS, R. N. Dimensões de internacionalização em Biblioteconomia e Ciência da Informação: análise da literatura publicada In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA, 5., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2016. p. A4. Disponível em:<[www.ebbc.inf.br/ebbc5/index.php/main/download/4](http://www.ebbc.inf.br/ebbc5/index.php/main/download/4)>. Acesso em: 25 jan. 2015.

SANTOS, B.S. **Um discurso sobre as ciências**. São Paulo: Cortez, 2003.

SANTOS, C.M. Tradições e contradições da Pós-Graduação no Brasil. **Educação e Sociedade**. Campinas, v. 24, n. 83, p. 627- 641, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v24n83/a16v2483.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2017.

SANTOS, R. N. M. Os indicadores bibliométricos: virtudes e limites no contexto da avaliação em Ciência e Tecnologia. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 319-335, set/dez. 2015. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/58451/36055>>. Acesso em: 18 jan. 2017.

SANTOS, R. N. M. dos.; KOBASHI, N. Y. Aspectos metodológicos da produção de indicadores em ciência e tecnologia. In: VI Encontro Nacional em Ensino e Pesquisa em Ciência da Informação, 6., 2005, Salvador. **Anais do VI CINFOR**. Salvador: UFBA, 2005. Disponível em: <[http://www.cinformanteriores.ufba.br/vi\\_anais/docs/RaimundoNonatoSantos.pdf](http://www.cinformanteriores.ufba.br/vi_anais/docs/RaimundoNonatoSantos.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2017.

SCRIPTLATTES: uma ferramenta para extração e visualização de conhecimento a partir de Currículos Lattes. 2015. Disponível em:<<http://scriptlattes.sourceforge.net/>>. Acesso em: 07 fev. 2017.

SILVA, F. M. E. **Organização da informação em sistemas eletrônicos abertos de Informação Científica & Tecnológica**: análise da Plataforma Lattes. 2007. 163 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Departamento de Biblioteconomia e Documentação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007a. Disponível em:<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-17032008-095556/pt-br.php>>. Acesso em: 07 jan. 2017.

SILVA, F. M. E. Ciência da informação: uma ciência para a informação científica e tecnológica?. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 17, n. 3, p. 93-96, 2007b. Disponível em: <<http://www.brapci.ufpr.br/brapci/v/a/7627>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

SILVA, F. M. E. et al. Estratégias metodológicas para a geração de indicadores científicos: uso da plataforma lattes. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 12, 2011, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: ENANCIB, 2011. Disponível em: <<http://repositorios.questoesemrede.uff.br/repositorios/bitstream/handle/123456789/2148/Estrat%C3%A9gias%20-%20Silva.pdf?sequence=1>> Acesso em: 20 mar. 2017.

SILVA, F. M.; SMIT, J. W. Organização da informação em sistemas eletrônicos abertos de Informação Científica & Tecnológica: análise da Plataforma Lattes. **Perspect. ciênc. inf.**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p.77-98, abr.2009. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/pci/v14n1/v14n1a07.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2017.

SOBRAL, N. V. **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.** TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco, CAC. Gestão da Informação, 2013.

SOBRAL, N. V. et al. **Produção científica colaborativa na área da saúde tropical:** uma análise da rede de colaboração do Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical da Universidade Federal de Pernambuco. **RECIIS – Ver. Eletron. Comum. Inf. Inov. Saúde.** 2016. jan./mar., 10(1). Disponível em: <[https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1025/pdf\\_1025](https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1025/pdf_1025)>. Acesso em: 28 Fev. 2017

SOBRAL, N. V.; SILVA, F. B. M. E.; BUFREM, L. S. Alinhamento da produção científica do programa de pós-graduação em medicina tropical da Universidade Federal de Pernambuco às necessidades sociais de saúde tropical em Pernambuco. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 26, n. 2, p. 185-199, 2016. Disponível em: <<http://basessibi.c3sl.ufpr.br/brapci/v/a/21130>>. Acesso em: 28 Fev. 2017.

STELA Experta. 2017. Disponível em:<<http://site.stelaexperta.com.br/sobre/>>. Acesso em: 07 fev. 2017.

STOKES, D. E. **O quadrante de Pasteur:** a ciência básica e a inovação tecnológica. Campinas: UNICAMP, 2005.

TARGINO, M. das G. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. **Informação & Sociedade:** estudos, João Pessoa, v. 10, n. 2, p. 37-85, jul./dez. 2000. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/326/248>>. Acesso em: 20 jul. 2016.

TARGINO, M. das G.; GARCIA, J. C. R. Ciência brasileira na base de dados do Institute for Scientific Information (ISI). **Ci. Inf.**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 103-117, jan./abr. 2000. Disponível em: <<http://www.SciELO.br/pdf/ci/v29n1/v29n1a11.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2016.

TREIN, E.; RODRIGUES, J. O mal-estar na academia: produtivismo científico, o fetichismo do conhecimento-mercadoria. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro: ANPED; Campinas: Autores Associados, v. 16, n. 48, p. 769-819, set./dez. 2011. Disponível em: <<http://www.SciELO.br/pdf/rbedu/v16n48/v16n48a12.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

TRZESNIAK, P. Indicadores quantitativos: como obter; avaliar; criticar e aperfeiçoar. **Navus – Revista de Gestão e Tecnologia**, Florianópolis, v. 4, n. 2, p. 5-18, jul./dez., 2014. Disponível em: <<http://navus.sc.senac.br/index.php/navus/article/%20view/223/174>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

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

<<http://www.inf.ufsc.br/~jose.todesco/dw/Artigos/trzesniak-Indicadores.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO. **Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco**. Petrolina, PE: UNIVASF. [200?].

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO. Conselho Universitário. **Resolução nº 18/2014**. Aprova as normas para avaliação de desempenho funcional dos docentes da Universidade Federal do Vale do São Francisco para fins de desenvolvimento na carreira. Petrolina, PE: UNIVASF. 2014a.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO. Conselho Universitário. **Anexo da Resolução nº 18/2014-CONUNI - avaliação de desempenho funcional dos docentes**. Petrolina, PE: UNIVASF. 2014b. Disponível em:<[http://univasf.edu.br/acessoainformacao/show\\_arquivo\\_resolucao\\_anexo.php?nm\\_ano=2014&nm\\_resolucao=18&nm\\_ordem=1](http://univasf.edu.br/acessoainformacao/show_arquivo_resolucao_anexo.php?nm_ano=2014&nm_resolucao=18&nm_ordem=1)>. Acesso em: 10 jun. 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO. **Plano de Desenvolvimento Institucional: 2009 a 2014**. Petrolina, PE: UNIVASF. 2009.

VANZ, S. A. de S.; STUMPF, I. R. C. Procedimentos e ferramentas aplicados aos estudos bibliométricos. **Inf. & Soc.:Est.**, João Pessoa, v.20, n.2, p. 67-75, maio/ago. 2010. Disponível em:<<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/4817/4358>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

VÉLEZ-CUARTAS, G.; LUCIO-ARIAS, D.; LEYDESDORFF, L. Regional and global science: publications from Latin America and the Caribbean in the SciELO Citation Index and the Web of Science. **El profesional de la información**, v. 25, n. 1, p. 35-46, 2016. . Disponível em:<<http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2016/ene/05.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

VELTEROP, J. **A ciência é fundamentalmente um empreendimento coletivo. Esta coletividade deve ser reconhecida mais explicitamente** [online]. SciELO em Perspectiva, 2017a. Disponível em:<<http://blog.scielo.org/blog/2017/08/11/a-ciencia-e-fundamentalmente-um-empreendimento-coletivo-esta-coletividade-deve-ser-reconhecida-mais-explicitamente/>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

VELTEROP, J. **Abertura é a única qualidade de um artigo científico que pode ser objetivamente aferida**. SciELO em Perspectiva, 2017b. Disponível em:<<http://blog.scielo.org/blog/2017/05/02/abertura-e-a-unica-qualidade-de-um-artigo-cientifico-que-pode-ser-objetivamente-aferida/>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

ZIMAN, J. Que é a ciência? In:ZIMAN, J. **Conhecimento público**. Belo Horizonte: Itatiaia, São Paulo: ed. USP, 1979.

## APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - ICI**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - PPGCI**

**Prezado (a) participante:**

O presente questionário é um instrumento da pesquisa de mestrado **RECUPERAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DE INDICADORES CIENTÍFICOS, TECNOLÓGICOS E ACADÊMICOS: uma proposta metodológica para a Univasf**, em desenvolvimento por Ana Paula Lopes da Silva, sob a orientação do Prof. Dr. Francisco José Aragão Pedroza Cunha e Coorientação do Prof. Dr. Ricardo Duarte. Ao responder o questionário o participante estará de acordo com o **Termo de Consentimento Livre e Pré-Esclarecido** abaixo:

Afirmo ter conhecimento dos procedimentos relacionados à pesquisa intitulada acima, cujo objetivo é investigar os indicadores científicos tecnológicos e acadêmicos no âmbito da gestão em pesquisa na Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). Declaro para fins de direito, que estou de acordo em participar voluntária e gratuitamente no referido estudo, participando de um questionário de coleta de dados. Estou ciente de que serei interrogado (a) sobre demandas de informações científicas, tecnológicas e acadêmicas. Estou ciente também de que será garantido absoluto sigilo sobre a minha identidade e que este estudo não reverterá em benefícios pessoais aos participantes, mas contribuirá para a ampliação do conhecimento em relação ao tema e para subsidiar processos de avaliação institucional e gestão da pesquisa na universidade.

Contamos com a sua valiosa colaboração!

<b>LEVANTAMENTO DE DEMANDAS DE INDICADORES CIENTÍFICOS, TECNOLÓGICOS E ACADÊMICOS DA UNIVASF NA PÓS-GRADUAÇÃO UNIVERSITÁRIA</b>				
<b>1. Assinale o grau de importância que o(a) senhor(a) atribui aos indicadores listados abaixo.</b>		<b>Pouco<sup>1</sup> relevante</b>	<b>Parcialmente<sup>2</sup> relevante</b>	<b>Muito<sup>3</sup> relevante</b>
<b>Indicadores científicos</b>	Quantidade de artigos completos publicados em periódicos			
	Quantidade de artigos aceitos para publicação			
	Quantidade de livros publicados/organizados			
	Quantidade de capítulos de livros publicados			
	Quantidade de trabalhos completos publicados em anais de eventos			

	Quantidade de resumos publicados em anais de eventos			
	Quantidade de apresentações de trabalhos científicos em eventos			
	Quantidade de textos em jornais ou revistas			
	Colaboração científica entre os pesquisadores			
	Temas de pesquisa mais frequentes			
	Extrato Qualis nas publicações periódicas			
<b>Indicadores tecnológicos</b>	Quantidade de patentes registradas			
	Quantidade de pedidos de registros de patente			
	Quantidade de softwares desenvolvidos			
	Quantidade de produtos tecnológicos desenvolvidos			
	Quantidade de processos e técnicas desenvolvidos			
	Quantidade de trabalhos técnicos desenvolvidos*			
<b>Indicadores acadêmicos</b>	Quantidade de orientações de mestrado concluídas/em andamento			
	Quantidade de orientações de doutorado concluídas/em andamento			
	Quantidade de orientações de iniciação científica concluídas/em andamento			
	Quantidade de orientações de trabalho de conclusão de curso concluídas/em andamento			
	Quantidade de projetos de pesquisa desenvolvidos/ em desenvolvimento			
	Organização de eventos			

\*abrangem participações em comissões; membro de comitê científico; emissão de parecer para relatórios, projetos e revistas.

<sup>1</sup>Pouco relevante- o indicador não auxilia as atividades de gestão em pesquisa na instituição.

<sup>2</sup>Parcialmente relevante- o indicador auxilia indiretamente as atividades de gestão em pesquisa na instituição.

<sup>3</sup>Muito relevante- o indicador auxilia diretamente nas atividades de gestão em pesquisa na instituição.