

XIX encontro nacional
de pesquisa em
ENANCIB ciência da informação

// SUJEITO INFORMACIONAL E AS
PERSPECTIVAS ATUAIS EM CIÊNCIA
DA INFORMAÇÃO. //

22-26
OUTUBRO
2018
LONDRINA/PR



XIX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB 2018

GT-7 – Produção e Comunicação da Informação em Ciência, Tecnologia & Inovação

**RECUPERAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DE INDICADORES CIENTÍFICOS, TECNOLÓGICOS E
ACADÊMICOS: uma proposta metodológica para a pós-graduação da UNIVASF¹**

Ana Paula Lopes da Silva (Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF)

Francisco José Aragão Pedroza Cunha (Universidade Federal da Bahia, UFBA)

Natanael Vitor Sobral (Universidade Federal da Bahia, UFBA)

RECOVERY AND SYSTEMATIZATION OF SCIENTIFIC, TECHNOLOGICAL AND ACADEMIC

INDICATORS: a methodological proposal for a post-graduate in UNIVASF

Modalidade da Apresentação: Comunicação Oral

Resumo: Esta pesquisa modela uma estratégia metodológica de recuperação e sistematização de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos para a pós-graduação da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), a partir de ferramentas cientométricas de baixo custo, visando viabilizar a gestão da produção institucional. A investigação utiliza técnicas bibliométricas e cientométricas, enquadrando-se na categoria metodológica, com abordagem quantitativa e qualitativa. Aplicou-se questionário junto a seis representantes da Univasf para subsidiar a construção da estratégia. Identificou-se que os gestores avaliam de forma positiva os indicadores exigidos em avaliações institucionais e expressaram a relevância de indicadores voltados à qualidade, colaboração e impacto de pesquisas. A estratégia teve como fonte principal a Plataforma Lattes do CNPq. Considerou-se a estratégia metodológica viável de aplicação ao universo investigado, possibilitando conhecer diversas características da pós-graduação da Univasf. O objetivo de baixo custo da estratégia se manteve na quase totalidade das etapas, priorizando-se os recursos já disponíveis na instituição somados às ferramentas gratuitas. 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.

¹ Dissertação intitulada Recuperação e sistematização de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos: uma proposta metodológica para a Univasf, defendida em 14 de dezembro de 2017 ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia (PPGCI/UFBA).

Abstract: This research models a methodological strategy for the retrieval and systematization of scientific, technological and academic indicators for post-graduate studies of Federal University of the São Francisco Valley (Univasf) using low-cost scientometric tools to enable the management of institutional production. The research uses bibliometric and scientometric techniques and falls into the categories methodological, exploratory and descriptive with qualitative quantitative data approach. A questionnaire was applied to six representatives of Univasf to subsidize the construction of the strategy. It was identified that managers evaluate positively the indicators required in institutional evaluations and expressed the relevance of indicators focused on quality, collaboration and research impact. The strategy was based on Lattes Database (CNPq). It was considered the feasible methodological strategy of application to the investigated universe that allowed to know several characteristics of the graduate of the Univasf. The low cost goal of the strategy was maintained in almost all the steps, prioritizing the resources already available in the institution added to the free tools. 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.

1 INTRODUÇÃO

As demandas para geração de tecnologias e inovações fortalecem no cenário das universidades e demais instituições de pesquisa a necessidade de controle e avaliação da produção institucional. E neste ponto se fazem presentes os indicadores, que a partir de conjunto de dados revelam características diversas de instituições, serviços ou situação social investigada. 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, contribuindo com a definição de políticas, divulgação e gestão da produção institucional. Para Leydesdorff; Wouters; Bornmann (2016) os 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).

Estes indicadores encontram na pós-graduação universitária uma ampla fonte de dados para seu desenvolvimento, pois este setor é alvo de constantes avaliações quanto à produção institucional. A pós-graduação brasileira é organizada em torno do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) 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 são submetidos a um julgamento baseado em vários critérios de avaliação e necessitam revelar seu desempenho periodicamente, por meio de indicadores.

Nesse sentido, é primordial trazer para o âmbito das universidades e da pós-graduação o entendimento acerca da geração de 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.

Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo relatar a experiência na construção de uma estratégia metodológica para geração e recuperação de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos utilizada nos programas de pós-graduação *stricto sensu* da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) tendo como base a percepção e demanda de gestores atuantes no âmbito dos indicadores investigados. A estratégia teve como base ferramentas bibliométricas e cientométricas de baixo custo no intuito de oferecer possibilidades para as instituições com poucos recursos trabalharem e utilizarem desses indicadores em seus processos de avaliação e gestão institucional.

2 INDICADORES E PESQUISA INSTITUCIONAL: USO ESTRATÉGICO PARA A GESTÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO UNIVERSITÁRIA

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 CT&I quando transformada em indicadores de produção científica, tecnológica e acadêmica, base para os processos de avaliação e monitoramento da ciência.

Em se tratando de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos no contexto de estudo da cientometria - tratados aqui também 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 científicos propõem-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).

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. Além dos indicadores científicos e tecnológicos são alvos desta pesquisa os indicadores acadêmicos. Delimitou-se para a pesquisa como indicadores acadêmicos aqueles ligados à atuação docente voltada 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.

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 subsidiam as atividades do gestor científico com informações que podem auxiliar na tomada de decisões, estabelecendo 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). Na da avaliação é possível identificar a qualidade das atividades e sua adequação às normas estabelecidas (e.g.: percentual de produção de artigos e seus enquadramentos no Qualis Capes). A demanda comunicação está ligada ao retorno obtido nas atividades desenvolvidas pela instituição, prestação de contas, construção de imagem positiva de atuação, divulgação à comunidade (e.g.: apresentar balanço de produtividade dos programas de pós-graduação).

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.

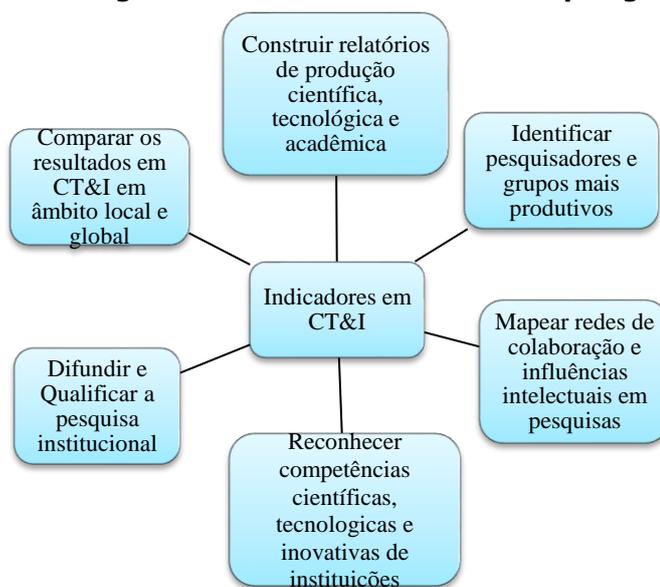
A gestão da pós-graduação na universidade tem como princípios norteadores o processo de avaliação realizado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) aos programas de pós-graduação no Brasil, referentes a vários critérios. Todos são revelados na forma de indicadores de atividade científica apresentados pela instituição aos órgãos de fomentos como Capes, CNPq, para que se mantenham 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.

González-González (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 Inovação. Podem-se sintetizar na Figura 1 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.

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.

Figura 1- Uso estratégico dos indicadores em CT&I na pós-graduação universitária



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A recuperação e gestão de dados científicos, tecnológicos e acadêmicos podem ser trabalhadas atualmente em diversas ferramentas que surgem com suporte aos pesquisadores em estudos métricos da informação. Ao longo do projeto, identificaram-se diversos mecanismos concebidos como: plataformas de registro/armazenamento (bases, bancos de dados, repositórios e indexadores de conteúdos), ferramentas de extração ou de obtenção de indicadores, *softwares* de tratamento de dados, que estão sumariamente descritos no Quadro 1. Algumas ferramentas foram apenas testadas, e outras efetivamente utilizadas.

As bases de dados aparecem como as principais fontes utilizadas em pesquisas bibliométricas e cientométricas, pois possibilitam o registro de forma unificada e recuperável de metadados da produção científica – nomes de pesquisadores, instituições, áreas do conhecimento, idiomas de publicação, palavras-chave, períodos, entre outros - que servem como base para a construção de indicadores. Dentre estas bases, é recorrente o uso da *Web of Science*, *Scopus*, *Google Scholar*, Plataforma Lattes, Repositórios Institucionais, entre outras. A elas somam-se uma diversidade de *softwares* e ferramentas que auxiliam na extração, tratamento e análise das informações prospectadas nas pesquisas cientométricas. Entre as ferramentas mais recorrentes estão: *Vantage Point*, *UCINET*, *Netdraw*, *VOSviewer*, *Pajek*, *Gephi*, *ScriptLattes*, entre outros.

Quadro 1 – Mecanismos para recuperação de indicadores científicos

Plataformas de Registro/Armazenamento de Dados (Bases, Bancos, Repositórios e Indexadores de Conteúdos)	Extração de dados / obtenção de indicadores	Ferramentas de tratamento e visualização de dados
Web of Science	Stela Experta	Vantage Point
Scopus	Script Lattes	UCINET
Google Scholar	InCites	Netdraw
SCImago	SciVal	VOSviewer
Scielo		Pajek
PL		Bibexcel
Plataforma Sucupira		Microsoft Excel
Pascal		Publish or Perish
Microsoft Academic		CiteSpace
Repositórios Institucionais		Gephi

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

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. As ferramentas são diversas, o tipo de indicador, a informação a ser buscada é que será determinante para a escolha dos métodos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A pesquisa tem como objeto de estudo os indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos no contexto das ICT&I, mais especificamente, as universidades. A investigação parte do *lócus* 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 *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. O levantamento foi realizado pela produção de cada docente atuante nos cursos *stricto sensu*, sendo especificada para cada docente, a data de vinculação ao programa.

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. Em suma, as seguintes etapas foram cumpridas:

a) Mapeamento dos programas de pós-graduação e pesquisadores: 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. Incluíram-se no âmbito da investigação os mestrados profissionais. Nos programas selecionados atuam 158 docentes que compõem o quadro permanente dos cursos de pós-graduação oferecidos na instituição.

b) Levantamento das necessidades em indicadores de produção científica, tecnológica e acadêmica na universidade: Foi aplicado um questionário junto 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. O questionário foi estruturado com uma proposição de múltipla escolha de avaliação em três categorias operacionais de indicadores: científicos, tecnológicos e acadêmicos. Foi inserida também uma questão aberta para a inserção livre de sugestões. As questões relacionadas aos indicadores foram organizadas em três níveis: pouco relevante (o indicador não auxilia as atividades de gestão em pesquisa na instituição – peso 1), parcialmente relevante (o indicador auxilia indiretamente as atividades de gestão em pesquisa na instituição – peso 2) e muito relevante (o indicador auxilia diretamente nas atividades de gestão em pesquisa na instituição – peso 3) para evitar dificuldade de interpretação. O questionário foi direcionado aos representantes das Pró-Reitorias de Ensino e Pró-Reitoria de Pesquisa da Univasf por serem os pilares da gestão em pesquisa na Universidade. Destas Pró-Reitorias, foram escolhidos 6 (seis) representantes institucionais: 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. Destes, 5 prestaram respostas ao instrumento de coleta de dados elaborado. O questionário foi construído na ferramenta de elaboração de formulários *Google Docs*. A questão aberta foi verificada em cada questionário e listada como colocada pelos respondentes. Antes da liberação definitiva do questionário, um pré-teste foi realizado com pesquisadores vinculados a um dos programas de pós-graduação.

c) Proposta metodológica para a construção e recuperação de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos: esta etapa metodológica oferece subsídio para o mapeamento e caracterização da produção dos programas de pós-graduação da Univasf. Com isto, buscou-se na bibliografia bases e ferramentas para a recuperação e análise dos dados. Devido ao fato de se tratar da produção científica realizada por pesquisadores brasileiros, definiu-se que a coleta seria realizada a partir dos dados armazenados na Plataforma *Lattes* do CNPq, por uma varredura nos currículos de cada pesquisador. Para a extração da produção registrada nos currículos sugere-se a ferramenta *ScriptLattes* (MENA-CHALCO; CESAR-JR, 2013).

Ressalta-se que o objetivo deste trabalho não foi apresentar os indicadores, mas compreender as demandas institucionais para a sua construção, e em seguida, organizar processos metodológicos que orientassem a construção e recuperação de indicadores em CT&I úteis a instituição selecionada. Para a elaboração dos fluxos, fez-se uso da ferramenta *Bizagi Process Modeler*, visando expressar o encadeamento metodológico desenvolvido.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentam-se os resultados obtidos por meio da aplicação do questionário com os gestores selecionados na Univasf e representação da estratégia metodológica, onde se aponta e descreve cada uma das etapas utilizadas na recuperação dos indicadores.

4. 1 Investigação das demandas institucionais

Na investigação de indicadores científicos com os gestores na Univasf identificou-se uma maior valorização dos indicadores demandados em avaliações institucionais e do pesquisador, principalmente aquelas conduzidas pela Capes que regula o desempenho dos programas de pós-graduação, conforme Quadro 2. 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 e principal veículo de comunicação de resultados de pesquisas e responsável por acelerar o fluxo de informação científica nas diferentes áreas do conhecimento.

A colaboração científica entre os pesquisadores também obteve destaque, o que aponta o reconhecimento da ciência, por parte dos gestores, como um processo colaborativo. [Embora não haja um quesito específico ou regras que estabeleçam a colaboração entre](#)

[pesquisadores](#), 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, a exemplo da necessidade de ampliação de financiamentos, equipamentos para pesquisa; aumento da produtividade e desejo de realizar pesquisas multidisciplinares. O estrato qualis das publicações periódicas também é entendido como critério de qualidade em avaliações de pesquisas e aparece como um indicador relevante na percepção dos gestores.

Quadro 2 – Avaliação dos indicadores científicos

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

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

G - Gestor

Os indicadores tecnológicos que representam a produção intelectual refletida em tecnologia, por meio de produtos e processos foram altamente demandados para a gestão em pesquisa. As patentes não ficaram em primeiro plano na avaliação, havendo preferência por dados de produtos já desenvolvidos.

Quadro 3 – Avaliação dos indicadores tecnológicos

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

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

G - Gestor

Para os indicadores acadêmicos, na percepção dos gestores, 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 contribuem de modo direto na análise de atuação do programa e de seus pesquisadores, podendo subsidiar tanto a avaliação externa quanto interna na pós-graduação.

Quadro 4 – Avaliação dos indicadores acadêmicos

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

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

G - Gestor

Pôde-se depreender que a maioria dos indicadores listados e com possibilidade de serem recuperados foram avaliados de forma positiva pelos respondentes e nenhum dos indicadores obteve total reprovação por parte dos gestores. Quanto às demandas apontadas pelos gestores na questão aberta do questionário, 14 itens foram citados como dados de interesse e que podem subsidiar suas atuações na gestão em pesquisa na instituição. Os dados solicitados estão direcionados principalmente às 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 5.

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 para 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. Velterop (2017b) aponta estas limitações lembrando que muitos dos casos de retratação de pesquisas ocorrem em periódicos de prestígio e com alto FI. Indicadores por si só não tem condições de retratar qualidade, é recomendável a agregação de vários fatores baseados em critérios claros e no conteúdo científico das publicações, subsidiado pela avaliação por pares, transparência de dados de pesquisa e métricas alternativas.

Quadro 5 - Demandas institucionais em indicadores

CATEGORIA	DEMANDAS INSTITUCIONAIS
Qualidade e impacto das pesquisas	-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.
Colaboração e divulgação da pesquisa	-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.
Internacionalização da pesquisa	-Publicação em revistas internacionais; -Patentes internacionais.
Outras	-Apoio financeiro institucional para execução de projetos de pesquisa; -Registro de software; -Qual a empregabilidade dos nossos orientandos de graduação e pós-graduação? O que nosso egresso está fazendo?

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

E mais complexo que medir qualidade e impacto científico é mesurar 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, como o trabalho de Figueiró et al (2017) que apresentam algumas iniciativas de modelos de avaliação de impacto da pesquisa que procuram abarcar também o impacto social porém, ainda não se estabeleceram métodos precisos de como esse impacto pode ser mensurado. É fundamental amadurecer as discussões nesse sentido para orientar as instituições e pesquisadores a pensar na aplicação social de suas pesquisas.

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. 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 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”. 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, bem como a troca de experiência nas pesquisas realizadas.

Quadro 6 - 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) 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 - necessita de desenvolvimento conceitual.

A internacionalização da pesquisa é refletida pela colaboração entre instituições e pesquisadores, em âmbito internacional, para o desenvolvimento de pesquisas, tecnologias e inovações. Englobam 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. Além disso, Cunha-Melo (2015, p. 20) alerta que “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”, ou seja, trabalhar a qualidade interna da ciência para alcançar a comunidade

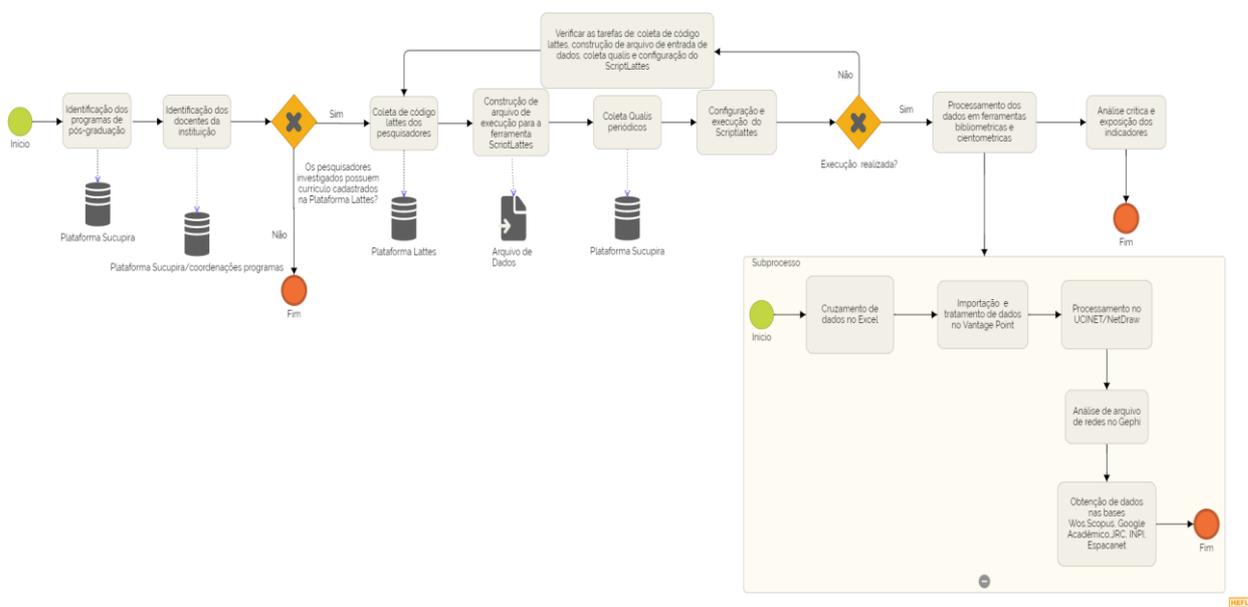
internacional. Em sua pesquisa Cunha-Melo (2015) aponta indicadores propostos pela *European Science Foundation* (ESF) para avaliar as organizações que fazem pesquisas e seus estágios de andamento (Quadro 6).

Quanto às 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 dos 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.

4. 2 Processo Desenvolvido para a Univasf

Apresenta-se o fluxograma com as macro etapas da estratégia metodológica (Figura 2), descrição de cada uma das etapas realizadas e considerações quanto a aplicabilidade e dificuldades encontradas no processo.

Figura 2 – Fluxograma do processo



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Etapa 1: identificação dos programas de pós-graduação: Realizou-se uma consulta no sistema Coleta Capes da Plataforma Sucupira para obter dados cadastrais dos programas da instituição. Não foram encontradas dificuldades quanto ao Coleta Capes.

Etapa 2: Identificação dos docentes da instituição: Realizou-se uma consulta nos dados cadastrais de cada programa no sistema Coleta Capes para obter listagem de docentes. Nas informações sobre os docentes é possível visualizar a categoria a que pertencem se permanente, colaborador ou visitante e datas de vinculação ao programa. Uma questão que pode prejudicar a identificação dos pesquisadores é a não atualização de seus dados na plataforma. Para sanar esta questão podem-se confirmar os dados com a coordenação dos programas de pós-graduação da instituição.

Etapa 3: Coleta de código lattes dos pesquisadores: Fez-se uma consulta ao currículo Lattes de cada pesquisador na Plataforma Lattes. 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. Obteve-se uma listagem de códigos lattes dos pesquisadores investigados que serviu para construção do arquivo de entrada de dados na ferramenta ScriptLattes. Quando se trabalha com grande população esta etapa 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: 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 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; período delimitado para recuperação na base; identificação do programa quando se trabalha com vários programas. 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.

Etapa 5: Coleta Qualis Periódicos: Foi coletado o Qualis dos periódicos da área de avaliação a qual pertencem os programas no consulta Qualis [da](#) Plataforma Sucupira. Os arquivos Qualis foram inseridos na configuração do ScriptLattes. Para processamento no ScriptLattes, as planilhas Qualis recuperadas foram salvas em formato CSV. Não foram encontradas dificuldades quanto ao acesso dos estratos Qualis dos periódicos nos quais publicam os programas investigados

Etapa 6: Configuração e execução do ScriptLattes: Realizou-se o *download* do ScriptLattes <scriptlattes.sourceforge.net/>. Extraíu-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. 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 e em qual 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” com modelo de lista de pesquisadores, localizado na pasta “exemplo” no ScriptLattes, pelos dados do arquivo de entrada elaborado; As planilhas dos Qualis em formato CSV foram inseridas na pasta “exemplo” do ScriptLattes; Realizou-se a configuração e execução do arquivo “teste-01.config.” Informou-se o período em anos de recuperação para que o sistema fizesse o levantamento do dados; as tipologias de publicações (artigos, livros, trabalhos em eventos) que se desejava obter a partir do processamento e o nome do arquivo CSV Qualis salvo na pasta do ScriptLattes.

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. 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.

Etapa 7: Processamento de dados em ferramentas bibliométricas e cientométrica: 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 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; Importação e tratamento de dados no Vantage Point /Processamento no UCINET/NetDraw para redes de colaboração externa, temas frequentes de publicação. Utilizou-se como base o arquivo “.ris”, 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, extraíndo-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. 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 dados de colaboração na pesquisa; Obtenção de dados nas bases WoS, Scopus, Google Acadêmico, JRC, INPI, Espacenet e Derwent Innovations para obter indicadores referentes a: Índice h, Fator de Impacto, registros de patentes nacionais e internacionais.

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.

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 de nome adotadas para autoria e assim verificar qual se encontram registradas na base. Uma solução para esta questão seria a adoção do ORCID pelos pesquisadores facilitando a identificação e individualização dos docentes.

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.

5 CONCLUSÕES

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. 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.

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.

Em contrapartida, 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. 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.

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. 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.

REFERÊNCIAS

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.

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.

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>. Acesso em: 20 ago. 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.

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

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.

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.

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.

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.

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.

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

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.

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.

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.