
CONTRIBUIÇÕES DA BIBLIOMETRIA AO TRATAMENTO DE DADOS INSTITUCIONAIS NÃO SISTEMATIZADOS DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA: o caso do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)

Contributions of bibliometrics to the treatment of non-systematic institutional data of scientific production: the case of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)

Rosangela Galdino (1), Leonardo Guimarães Garcia (2), Roniberto Morato do Amaral (3)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Brasil,

rosangela.galdino@gmail.com

(2) Universidade de São Paulo, Brasil, leonardogarcia@usp.br

(3) Universidade Federal de São Carlos, Brasil, roniberto@ufscar.br



Abstract

De acordo com a literatura, um dos meios que as instituições podem utilizar para a compreensão em profundidade dos seus resultados, bem como as causas que os potencializam (ou limitam) é a bibliometria e a construção de indicadores bibliométricos de pesquisa. No entanto, há poucos estudos que ilustram, a partir de dados de uma instituição de pesquisa real, os benefícios que a bibliometria poderia proporcionar quando não há uma abordagem sistemática para o tratamento dos dados da produção científica realizada pela instituição. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi ilustrar o potencial dos indicadores bibliométricos no tratamento de dados de produção científica de uma instituição de pesquisa que não realiza sistematicamente esse tratamento. A pesquisa classifica-se como descritiva com abordagem quantitativa e a bibliometria foi utilizada como técnica de análise das informações. Para exemplificar, a pesquisa foi aplicada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Os resultados mostram a criação e a interpretação, a partir dos dados brutos, de vários indicadores bibliométricos. Conclui-se que o uso da bibliometria pode converter dados não tratados em compreensão da pesquisa realizada pela instituição, bem como gerar insights úteis à ampliação dos seus resultados.

Keywords: Indicador bibliométrico; Produção científica; Dados brutos; IFSP

Abstract

According to the literature, one of the means that institutions can use for an in-depth understanding of the results, as well as the causes that enhance (or limit) them, is bibliometrics and the construction of bibliometric research indicators. However, there are few studies that illustrate, based on data from a real research institution, the benefits that bibliometrics could provide when there is no systematic approach to the treatment of data from the scientific production carried out by the institution. In this sense, the objective of this work illustrates the potential of bibliometric indicators in the treatment of scientific production data from a research institution that does not systematically carry out this treatment. The research is classified as descriptive with an analytical approach and bibliometrics was used as a technique for analyzing information. As an example, the research was applied to the Federal Institute of Education, Science and Technology of São Paulo. The results present the creation and interpretation, from the raw data, of several bibliometric indicators. It is concluded that the use of bibliometrics can convert unprotected data into an understanding of the research carried out by the institution, as well as generate useful insights to expand its results.

Keywords2: Bibliometric indicators; Scientific production; Raw data; IFSP

1 Introdução

No mundo de hoje, ciência e tecnologia são muito importantes por terem relevância econômica e social, influenciando a renda e o bem-estar das populações. Nesse sentido, há inúmeras instituições criadas com o intuito de realizar atividades de pesquisa, como as universidades, os centros de pesquisa e os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), com centenas de unidades espalhadas por todo o país (Ministério da Educação 2018).

A literatura mostra que os resultados da atividade de pesquisa melhoram quando as instituições conseguem representá-los na forma de indicadores (Okubo 1996; Mugnaini 2004). Os indicadores são instrumentos que permitem conhecer um ou mais aspectos de um problema, bem como onde e quando ele ocorre, permitindo que os gestores tenham subsídios para planejar adequadamente maneiras eficazes de solucioná-lo (Brasil 2018).

Há, no entanto, instituições que não trabalham sistematicamente seus dados de produção científica na forma de indicadores, o que limita seus processos de tomada de decisão sobre a pesquisa, bem como a geração de políticas e iniciativas capazes de potencializá-la.

Um caminho eficaz e bem descrito na literatura para a construção de indicadores de pesquisa é a bibliometria, que consiste em uma ferramenta que aplica métodos quantitativos para

a medição da comunicação científica escrita (Yepes 2004) e cujo objetivo é avaliar a ciência, podendo auxiliar tanto na tomada de decisões quanto na gestão da pesquisa (Okubo 1997).

Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi ilustrar o potencial e os benefícios da bibliometria no tratamento de dados de produção científica de uma instituição de pesquisa que não realiza sistematicamente esse tratamento (à época da pesquisa). Como forma de exemplificar o uso da bibliometria, este estudo foi aplicado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), instituição que tem como uma de suas funções a realização de atividades de pesquisa. Além disso, os objetivos específicos foram: criar indicadores para caracterizar a pesquisa na instituição através dos dados brutos; demonstrar como a bibliometria ajuda a extrair compreensão e gerar *insights* no contexto de pesquisa a partir dos dados brutos; e comparar os dados brutos sobre publicação de artigos enviados pela instituição com os dados produzidos pelos pesquisadores conforme a literatura da área

Esta pesquisa se justifica em termos científicos, porque representa um caso de aplicação da bibliometria “a partir do zero”. Há poucos estudos, considerando o contexto brasileiro, que ilustram os benefícios que a bibliometria poderia proporcionar quando não há uma abordagem sistemática para o tratamento dos dados científicos na instituição. Integrar a presente pesquisa à literatura da área poderá apoiar os pesquisadores da área interessados em discutir, sob o prisma de um caso real: 1) contextos institucionais antes e depois da bibliometria; 2) alternativas para uma inserção bem-sucedida da bibliometria numa instituição de pesquisa; 3) demandas e relações entre a gestão de dados científicos e a geração de indicadores; dentre outros.

Já em termos sociais, este artigo é relevante pelo fato de ainda existir instituições de pesquisa que não tratam sistematicamente seus dados de produção científica na forma de indicadores. Este artigo poderá beneficiá-las duplamente: ao ilustrar, de maneira concisa e didática, os benefícios da abordagem bibliométrica; e ao desmistificar a bibliometria, mostrando sua viabilidade concreta.

2 Bibliometria e indicadores bibliométricos

A bibliometria tem como finalidade analisar a atividade científica através de estudos quantitativos de publicações, ou seja, os dados são calculados a partir de contagens estatísticas a partir de elementos retirados de publicações (Rostaing 1996). De acordo com Spinak (1996 p. 143; 1998 p. 35), resumidamente, a bibliometria estuda a “[...] organização dos setores científico e tecnológico a partir das fontes bibliográficas e patentes para identificar os atores, às suas relações e às suas tendências. [...] Bibliometria lida com as diversas medições da literatura, dos documentos e outros meios de comunicação [...]”.

Yepes (2004) afirma que a bibliometria é uma disciplina que se ocupa da aplicação de métodos quantitativos para a medição da comunicação científica escrita e que pode ser utilizada em muitas atividades práticas, dentre as quais destaca a avaliação da atividade científica dos pesquisadores, grupos de pesquisas e instituições. Enquanto para Okubo (1997) a bibliometria é uma ferramenta pela qual a ciência e a tecnologia podem ser retratadas. É um modo de situar uma instituição em relação às demais, um país em relação aos outros, e até mesmo um pesquisador ou grupo de pesquisadores dentro de sua comunidade (Okubo 1997).

Segundo Glänzel (2003 p. 9-10), a pesquisa bibliométrica está voltada principalmente a três grandes domínios:

(i) Bibliometria para bibliometristas (Metodologia)

Este é o domínio da pesquisa bibliométrica básica e é tradicionalmente financiado pelos subsídios habituais. A pesquisa metodológica é conduzida principalmente neste domínio.

(ii) Bibliometria para disciplinas científicas (informação científica)

Os pesquisadores em disciplinas científicas formam o maior, mas também o grupo mais diversificado de interesse em bibliometria. Devido à sua principal orientação científica, seus interesses estão fortemente relacionados à sua especialidade. Este domínio pode ser considerado uma extensão da ciência da informação por meios métricos. Aqui também encontramos fronteira comum com a pesquisa quantitativa em recuperação da informação.

(iii) Bibliometria para política e gestão científica (política científica)

Este é o domínio da avaliação da pesquisa, atualmente é o tópico mais importante no campo. Aqui as estruturas nacionais, regionais e institucionais da ciência e sua apresentação comparativa estão em primeiro plano.

No sentido de aplicar a bibliometria no âmbito da política científica, conforme indicado acima por Glänzel (2003), a National Science Foundation (NSF) publicou em 1972 a primeira referência a indicadores bibliométricos, cujo intuito era utilizar os indicadores para revelar os pontos fortes e fracos da ciência e tecnologia dos Estados Unidos e assim contribuir para melhorias (na alocação e gerência de recursos, por exemplo) a fim de que os objetivos nacionais fossem alcançados (Okubo 1997). Deste modo, pode-se definir os indicadores bibliométricos como “medidas quantitativas baseadas na produção bibliográfica realizada por pesquisadores e seus grupos de pesquisa” (Mugnaini 2004 p. 124), utilizados para analisar e avaliar a atividade científica de comunidades científicas, a eficiência de programas de Ciência e Tecnologia (C&T), o impacto da pesquisa na ciência ou ainda para o desenvolvimento social e econômico de um país (Spinak 1996; Mugnaini 2004).

3 O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)

A origem do IFSP remonta à Escola de Aprendizizes e Artífices de São Paulo, inaugurada em 1910 (Fonseca 1986). Primeiramente ficou instalada em um local adaptado, sendo transferida após alguns meses para outras instalações onde permaneceu até 1975 (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo 2017). Para Fonseca (1986 p. 168), apesar de funcionarem em locais impróprios, tais escolas “marcaram uma nova era na aprendizagem de ofícios no Brasil e representaram uma sementeira que [...], desabrocharia, [...], sob a forma das modernas escolas industriais e técnicas do Ministério da Educação”.

O Instituto recebeu várias denominações ao longo do tempo, até se tornar IFSP em 2008. Na ocasião, recebeu autonomia e foi equiparado às universidades federais no que tange à regulação, avaliação e supervisão da instituição e dos cursos de ensino superior (Brasil 2008).

Além de ofertar cursos técnicos subsequentes ou concomitantes e integrados, e ensino superior (graduação e pós-graduação), o IFSP atua nas áreas de pesquisa e extensão, a fim de “estimular o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas e estender seus benefícios à sociedade” (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo 2019 p. 53).

No ano de 2019, o IFSP possuía 36 unidades e mais de 40 mil alunos matriculados em 292 cursos, sendo 125 cursos superiores, 159 cursos técnicos concomitantes ou subsequentes ou integrados ao ensino médio, Educação de Jovens e Adultos (EJA) - Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA)/ Formação Inicial e Continuada (FIC), além de diversos cursos de pós-graduação *lato sensu* e alguns do tipo *stricto sensu*. Além disso, o IFSP contava com 4828 servidores, dos quais 2968 são docentes (2577 são efetivos e 391 substitutos) e 1860 são técnico-administrativos (TAEs) (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo 2019).

Dado que a Lei nº 11.892 equiparou o IFSP às universidades federais, sua atuação também passou a se fundamentar nos três pilares: ensino, pesquisa e extensão. Portanto, uma de suas atribuições é o fomento à pesquisa. Nesse sentido, apresenta-se a seguir alguns aspectos gerais sobre a atividade de pesquisa do IFSP.

À época da pesquisa, o IFSP possuía 203 Grupos de Pesquisa – GPs (dados de 2018), os quais seguem as diretrizes da Portaria nº 3815 de 27 de novembro de 2018 e são cadastrados no Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Em termos institucionais, os GPs do IFSP têm como principais objetivos:

1. estimular a produção científica e tecnológica, especialmente voltada à geração de benefícios imediatos à sociedade;
2. favorecer a integração entre o Ensino, a Pesquisa e a Extensão;
3. congregar pesquisadores, de todo o IFSP ou externos, cujos projetos se organizem a partir de temáticas de interesse comum;
4. desenvolver pesquisas em temas compatíveis com a missão institucional;
5. estimular os pesquisadores experientes a se envolverem com discente e outros servidores;
6. contribuir para o desenvolvimento de pesquisas multidisciplinares ou transdisciplinares;
7. estimular intercâmbios e parcerias nacionais e internacionais para o desenvolvimento de pesquisas, a difusão do conhecimento produzido no âmbito do IFSP e sua divulgação para a sociedade (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo 2018).

A análise desses objetivos aponta a importância dos GPs para as estruturas de pesquisa e pós-graduação do Instituto. E, de fato, os GPs exercem em todas as instituições de pesquisa uma forte influência sobre a dinâmica e as linhas de pesquisa dos programas de pós. Desse modo, lançar luz sobre a estrutura de pós-graduação é uma medida essencial para a caracterização da atividade de pesquisa de uma instituição.

Assim, em contato com um membro da equipe da PRP (Pró-reitoria de Pesquisa) foi possível determinar o número de cursos de pós-graduação do IFSP: a instituição possui 25 cursos de pós-graduação *lato sensu* e 4 cursos de pós-graduação *stricto sensu* (apenas Mestrado), sendo dois deles ofertados em rede nacional: mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) e mestrado profissional em Matemática em Rede Nacional (ProfMAT) (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo 2018).

Até o final do primeiro semestre de 2019, os programas de mestrado oferecidos pelo IFSP possuíam as seguintes quantidades de egressos (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo 2019):

- Mestrado Profissional em Automação e Controle de Processos: 103 concluintes;
- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática: 43 concluintes;
- Mestrado Acadêmico em Engenharia Mecânica: 60 concluintes;
- Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional: 16 concluintes.

Com o intuito de inserir seus alunos de ensino médio e superior na atividade científica, o IFSP estimula o desenvolvimento de atividades de pesquisa através de Iniciação Científica e Tecnológica e oferece os seguintes programas de bolsas para seus alunos (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo 2018):

- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do CNPq: concessão de bolsas a alunos da graduação integrados na pesquisa científica.
- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) do CNPq: concessão de bolsas para alunos do ensino superior a fim

de contribuir para a formação e inclusão de tais alunos na prática da pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação.

- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica no Ensino Médio (PIBIC-EM) do CNPq: concessão de bolsas para alunos do ensino médio e/ou técnico com o objetivo de inserir tais alunos nas atividades de desenvolvimento tecnológico e inovação.
- O PIBIC nas Ações Afirmativas (PIBIC AF): concessão de bolsa oferecida pelo governo federal a fim de complementar as bolsas de ações afirmativas que a instituição possui e de possibilitar aos alunos beneficiados a participação em atividades de Iniciação Científica (IC).
- O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica do IFSP (PIBIFSP): concessão de bolsas aos alunos do ensino superior ou médio utilizando recursos próprios com intuito de inserir tais alunos nas atividades de desenvolvimento tecnológico e processos de inovação.
- O IFSP também oferece aos alunos a possibilidade de realização de atividades de pesquisa sem o pagamento de bolsa, através do Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica e/ou Tecnológica (PIVICT) (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo 2019).

O Quadro 1 apresenta a quantidade de bolsas de iniciação científica concedidas pelo IFSP nos últimos 10 anos.

Quadro 1 - Bolsas concedidas aos alunos do IFSP 2009-2018

BOLSAS	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
PIBIFSP	35	40	66	146	193	259	402	449	424	450
PIVICT	---	---	---	---	---	41	90	175	260	311
PIBITI	13		53		53	45		37		32
PIBIC	6		6		6	8		10		10
PIBIC-EM	---	100		90	90	85		0		7

Fonte: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (2019)

Uma característica interessante do programa de bolsas do Instituto é que as bolsas concedidas pelo próprio IFSP (PIBIFSP) superam em muito as demais bolsas concedidas (excluindo-se a PIVICT, que não possui bolsa). No período indicado (2009-2018), o IFSP concedeu 2464 bolsas PIBIFSP contra as 651 demais bolsas, indicando que o Instituto apoia o desenvolvimento de seus alunos no que se refere à realização de atividades de pesquisa.

4 Metodologia

A pesquisa classifica-se como descritiva quanto aos seus objetivos com abordagem quantitativa (Gil 2010) e a bibliometria foi utilizada como técnica de análise das informações. A pesquisa foi aplicada ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do de São Paulo. Com o intuito de atingir os objetivos da pesquisa, a mesma se iniciou com a solicitação dos dados da produção científica do IFSP para a PRP da instituição. Após o recebimento dos dados em 06/05/2019, em planilhas em formato Microsoft Excel, passou-se à fase de tratamento. O presente estudo analisou os dados apenas no período entre o início efetivo das atividades da maioria dos campi do IFSP com a sua atual institucionalidade, e o último ano completo anterior à data do recebimento dos dados da PRP (i.e., de 2010 a 2018).

Na planilha recebida da PRP constavam 3555 nomes de servidores (docentes e TAEs) ativos, inativos (aposentados e exonerados) e docentes substitutos (contratados por um período para substituição de docentes ativos). Para a exclusão dos servidores inativos e substitutos foi necessário solicitar à PRP (Pró-reitoria de Pesquisa) uma listagem com os nomes e as categorias de todos os servidores. Ressalta-se que os dados pessoais dos servidores foram mantidos em sigilo e que, portanto, não foram utilizados nesta pesquisa. Todos os dados aqui utilizados são públicos, disponíveis na Plataforma Lattes.

De posse da identificação dos servidores e de sua produção científica, passou-se ao tratamento bibliométrico desses dados brutos. Para tanto, os mesmos foram importados para o VantagePoint (os dados foram tabulados em planilhas no Microsoft Excel), uma ferramenta para mineração, análise e visualização de grandes quantidades de dados (Porter e Palop 2012). Por meio do VantagePoint, aplicou-se dois tesouros utilizando-se uma lista com os nomes e categorias dos

servidores ativos na instituição, o que permitiu distinguir as produções dos docentes das produções dos TAEs.

Após o tratamento via VantagePoint, foi possível, através do Microsoft Excel, representar visualmente alguns indicadores sobre a produção científica do IFSP, considerando os dados das publicações bibliográficas no período de 2010 a 2018, os quais são apresentados a seguir. As variáveis consideradas no estudo para a construção dos indicadores foram: a quantidade de publicações científicas (artigos completos publicados em periódicos, apresentação de trabalhos em eventos, livros e capítulos de livros publicados) dos servidores da instituição publicados por ano, a quantidade de todas as publicações, entre os anos de 2010 a 2018, de cada grupo de servidores do IFSP (docentes, TAEs, servidores inativos - aposentados/exonerados/contratados/outros) através do levantamento dos dados enviados pela PRP. Além disso, para demonstrar que os indicadores bibliométricos quando desenvolvidos conforme a literatura, comparou-se os dados de artigos publicados pelos docentes entre 2010 a 2018 dos dados enviados pela PRP com os dados de artigos dos docentes ativos no IFSP no mesmo período (2010-2018), coletados, tratados e analisados de acordo com a literatura da área.

Antes da apresentação dos indicadores bibliométricos propriamente ditos, faz-se importante destacar algumas das características dos dados sobre produção científica disponíveis no IFSP. À data do seu envio, a PRP não contava com nenhuma solução computacional para a consolidação, análise ou apresentação dos seus resultados de pesquisa na forma de relatórios ou indicadores. Desse modo, a informação sobre a produção científica do IFSP a que a PRP tinha acesso coincidia com aquela disponibilizada a essa pesquisa (disponível exclusivamente na forma de planilhas eletrônicas, sem gráficos ou indicadores associados).

Além disso, os dados da PRP contabilizavam de forma retroativa toda a produção dos servidores (docentes e TAEs) do IFSP, ativos ou não, na data da coleta da produção, independente do ano de ingresso desses servidores no Instituto. Sendo assim, os dados utilizados pela PRP contabilizavam toda a vida pregressa dos seus servidores, mesmo que não estivessem no IFSP todo o período.

Outra característica do conjunto dos dados oriundos da PRP é que ele é formado apenas pela produção presente nos Currículos Lattes (CVLattes) dos servidores e importada para o Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP). Há, portanto, perda de produção se o servidor ou docente não possuir CVLattes, se o seu preenchimento estiver incompleto ou desatualizado, se tiver sido realizado incorretamente ou se o CVLattes não estiver corretamente cadastrado no SUAP.

Por fim, é importante destacar que os dados da PRP não diferenciam servidores docentes de TAEs, nem ativos de aposentados ou docentes efetivos dos substitutos. Se considerarmos apenas os dados brutos recebidos da PRP, seria impossível realizar a estratificação da produção de docentes e TAEs. Sabe-se que o IFSP poderia recorrer ao CVLattes (desde que a informação estivesse cadastrada) e até mesmo ao SUAP para obter os dados que permitiriam tal estratificação (data de ingresso, vínculo institucional dos servidores, enquadramento funcional, ou seja, se é professor adjunto, professor substituto, etc.), contudo até a data da pesquisa, essa estratificação (e a consequente separação entre a produção docente e dos TAEs) não existia.

5 Resultados e discussões

Diante de um quadro informacional citado acima, a bibliometria tem muito a contribuir. A tabela e figuras a seguir ilustram isso, a começar pela tabela 2 que versa sobre as publicações do IFSP. De acordo com documento fornecido pela PRP, a produção bibliográfica do IFSP entre 2010 e 2018 totaliza 34382, divididas entre diferentes tipos de publicação de acordo com a tabela 1 (Publicações de 2010-2018 - PRP).

Tabela 1 - Publicações de 2010-2018 – PRP

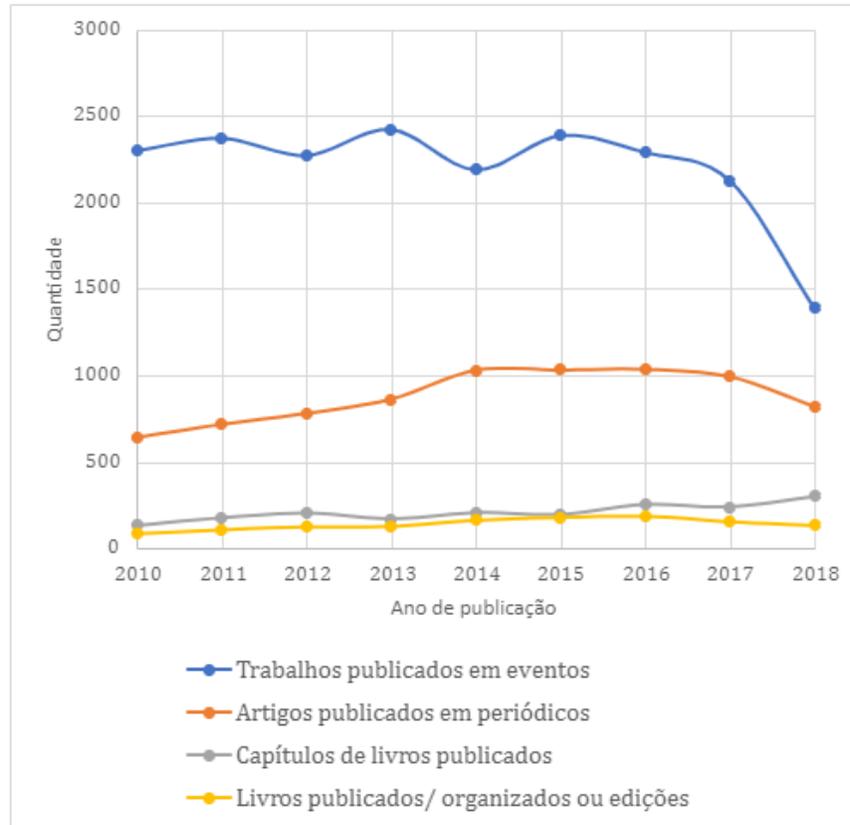
Tipo de publicação	Quantidade	Percentual
Trabalhos em eventos	19735	57,4%
Artigos completos publicados em periódicos	7910	23,0%
Textos em jornais de notícias/revistas	1918	5,6%
Capítulos de livros publicados	1884	5,5%
Livros publicados/organizados ou edições	1256	3,7%
Outras produções bibliográficas	1095	3,2%
Artigos aceitos para publicação	280	0,8%
Tradução	194	0,6%
Prefácios ou posfácios	109	0,3%
Partitura	1	0,0%
Total	34382	100,0%

Fonte: Adaptado de Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (2019)

As possibilidades da bibliometria começam a se revelar através de tabelas totalizantes como esta. Por meio delas, os dados brutos tornam-se transparentes e as partes interessadas na gestão da pesquisa passam a ter uma visão do todo por meio de um instrumento gerencial simples e eficaz.

Além da classificação da produção científica segundo o tipo de publicação, a mesma foi estratificada conforme o ano, permitindo assim a visualização da produção na forma de uma série histórica. O resultado foi a figura 1 (Publicações científicas de 2010-2018).

Figura 1 - Publicações científicas de 2010-2018



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Indicadores representados como séries históricas permitem a visualização da evolução temporal das publicações no decorrer do período analisado. Como consequência, pode-se avaliar o resultado em função de metas pré-estabelecidas ou de ações tomadas no sentido de impactar o mesmo. Em outras palavras, os indicadores tornam-se instrumentos gerenciais, já que “disponibilizam informações confiáveis, relevantes e consistentes e que são úteis em várias esferas” da instituição (Markovitch 2018).

Através da figura 1, nota-se que os trabalhos em eventos possuem maior destaque entre as publicações científicas dos servidores da instituição. No período analisado, a quantidade de trabalhos apresentados em eventos manteve-se relativamente estável a maior parte do período (até 2015), com declínio entre 2016 e 2018, sendo o último ano o maior declínio do período analisado.

Por outro lado, houve um aumento na publicação de artigos em periódicos nos anos iniciais da série histórica, seguido por um patamar e um declínio em 2018. Apesar disso, comparando os dados do primeiro e último ano do período, houve um aumento de 27,7% desse tipo de publicação. Assim como na publicação de artigos, as organizações ou edições de livros cresceram de 2010 a 2016 e decresceram em 2017 e 2018.

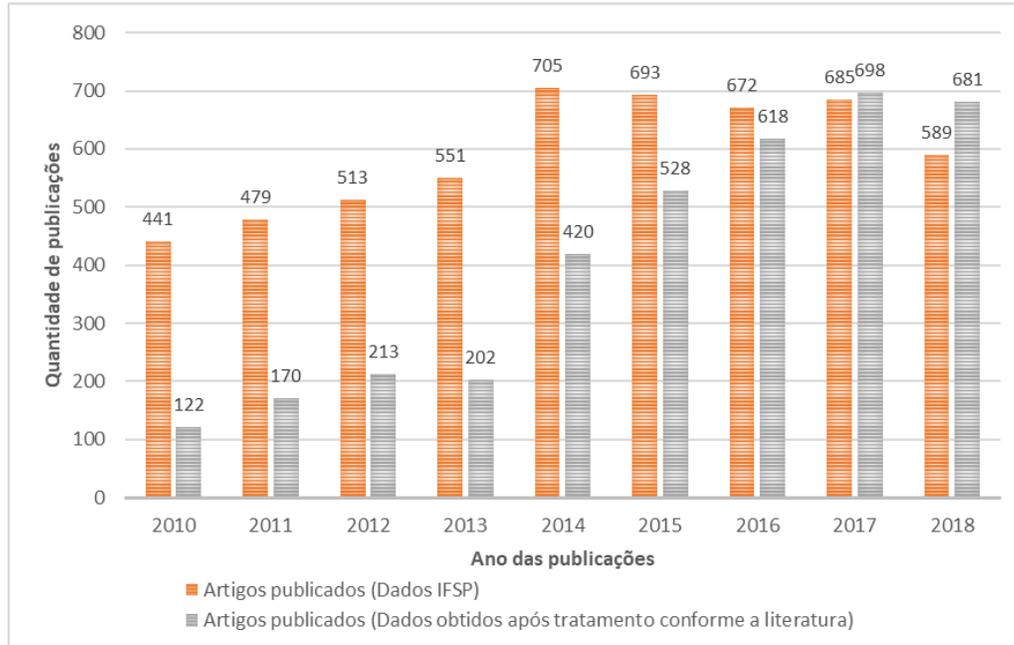
A não ser pela publicação de capítulos de livros (que fora certa oscilação apresentaram tendência de crescimento em todo o período), é possível notar uma tendência geral de crescimento dos resultados do IFSP na maior parte do período, com queda nítida apenas no último ano da série histórica (2018). Por se tratar do ano anterior à realização da coleta de dados junto à PRP, e que esta tenha ocorrido apenas cinco meses após a virada do ano, é possível que essa diminuição se deva à subnotificação de resultados pela desatualização do CVLattes.

Com a implantação dos indicadores bibliométricos de produção, haveria os fundamentos necessários para um avanço no tratamento dos dados brutos, permitindo por exemplo a estratificação da produção por área do conhecimento para verificação dos comportamentos e perfis de cada uma delas, como já ocorre em tantos estudos bibliométricos realizados com o Currículo Lattes ou bases de dados (*Web of Science, Scopus, etc.*) como fonte de informações.

Além das vantagens em termos de visualização dos dados, os indicadores bibliométricos, quando desenvolvidos conforme a literatura, garantem qualidade e confiabilidade aos indicadores. A figura 2 ilustra esse fato ao comparar os dados de publicação dos docentes presentes nos dados enviados pelo IFSP aos dados produzidos com todo rigor do tratamento bibliométrico. Para a construção de tal figura, considerou-se apenas os docentes ativos do IFSP entre 2010 e 2018 e suas publicações no período em que tiveram vínculo com a instituição.

Assim, após o levantamento na Plataforma Lattes dos códigos de identificação de cada docente (ID Lattes), utilizou-se o Synclattes (ferramenta para extração simultânea de grande quantidade de dados do CVLattes) para a importação dos dados dos CVLattes de cada docente e o VantagePoint (ferramenta de mineração de textos que permite a limpeza, organização e visualização de grande quantidade de dados) para organização e tratamento de tais dados. De posse das informações, utilizou-se o MS Excel para gerar a figura 2, apresentada abaixo.

Figura 2: Comparação entre os dados recebidos do IFSP e os obtidos após tratamento conforme literatura



Fonte: Adaptado de Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (2019)

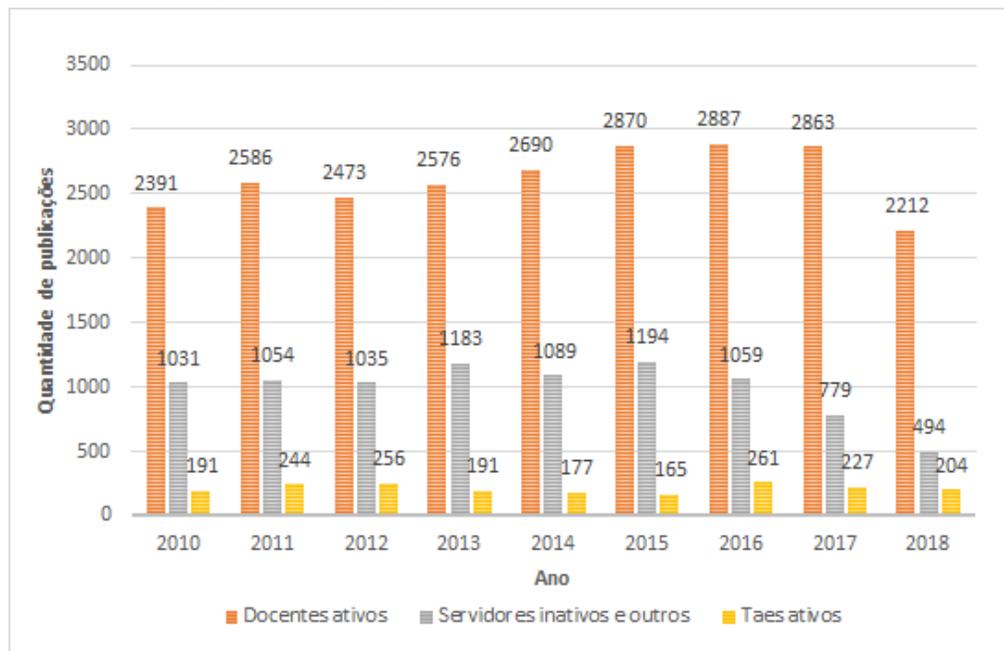
Através do comparativo é possível observar que há uma grande discrepância entre os dados que o IFSP enviou e os dados de produção reais, considerando-se apenas as publicações de artigos de cada docente ativos na instituição. O tratamento bibliométrico adequado dos dados, conforme as melhores práticas descritas pela literatura, conduzem as análises por caminhos mais seguros e confiáveis.

A criação de indicadores bibliométricos pode revelar aspectos específicos da realidade acadêmica (Grácio et al. 2018), muitas vezes imperceptíveis quando se utiliza unicamente os dados brutos. Por exemplo, diante da evidência inicial da participação de TAEs no esforço de pesquisa, dada pela presença deles nas planilhas enviadas pela PRP, surgiu a dúvida: qual o peso desse grupo na produção do IFSP?

A resposta a essa questão é dada pelo indicador bibliométrico apresentado na figura 3 (Produção dos servidores do IFSP 2010-2018), que separa a produção de docentes e de TAEs por meio de tesouros construídos no VantagePoint com os nomes e categoria de cada servidor ativo na instituição. Após aplicação dos tesouros, pôde-se constatar que dos 3133 servidores com produção contabilizada pelo IFSP, apenas 1952 eram de docentes ativos, e somente 353 nomes de TAEs

ativos (os 828 nomes restantes correspondiam a docentes substitutos ou contratados, docentes ou TAEs exonerados, aposentados, temporários ou demitidos até 2019). Uma vez que a tabela da PRP não indicava o período em que estes últimos permaneceram na instituição, sua produção foi contabilizada na figura 3 na categoria de servidores inativos e outros (exonerados, contratados, substitutos, aposentados, demitidos até 2019).

Figura 3 - Produção dos servidores do IFSP 2010-2018



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

As publicações dos docentes ativos entre 2010 e 2018 foi de 68,5% do total de produções do IFSP. Além disso, essas publicações cresceram em quase todos os anos do período analisado, com exceção de 2012 e 2018 (esse último com o maior declínio). É natural que a produção dos docentes seja maior durante todo o período analisado, já que a pesquisa é uma de suas atribuições. No entanto, as publicações dos TAEs ativos não são desprezíveis, alcançando aproximadamente 5,6% da produção total do IFSP (totalizando 1916 publicações de um total de 34382). Essa porcentagem de publicações pode estar relacionada ao fato de a instituição investir na qualificação (cursos de pós-graduação) dos seus TAEs.

Por fim, os servidores inativos e outros (docentes e TAEs) foram responsáveis por 25,9% do total de publicações da instituição. Se a apresentação dos dados brutos da PRP indicasse o histórico dos servidores, com data de início e término do exercício de suas funções em cada enquadramento funcional ocupado no Instituto, seria possível distribuir toda essa relevante porção da produção entre docentes e TAEs e, assim, compreender melhor o perfil da pesquisa no IFSP.

6 Considerações finais

As discussões aqui realizadas vão ao encontro do objetivo geral desta pesquisa, uma vez que ilustraram os benefícios reais e potenciais dos indicadores bibliométricos no tratamento de dados de produção científica de uma instituição de pesquisa que não realiza sistematicamente esse tratamento.

Em termos de benefícios reais, o presente estudo forneceu uma caracterização preliminar da pesquisa no IFSP utilizando uma tabela totalizante. Assim, várias informações antes desconhecidas foram produzidas a partir dos dados da PRP (como por exemplo, a produção do Instituto, entre 2010 e 2018, de 7910 artigos publicados em periódicos, 1256 livros publicados/organizados ou edições, 1884 capítulos de livros publicados e 19735 trabalhos publicados em eventos). Essas totalizações são importantes, pois representam as grandes marcas alcançadas pelo Instituto desde que assumiu sua mais recente configuração, a partir de 2009.

Por outro lado, uma análise consistente da atividade de pesquisa institucional demanda mais que totalizações. Como discutido no trabalho, há que se estabelecer indicadores de pesquisa adequados e, por meio deles, compreender a atividade de pesquisa como um todo. Desse modo, introduzimos (a título de ilustração) indicadores na forma de séries históricas e, a partir deles, demonstramos como a bibliometria ajuda a extrair compreensão do contexto de pesquisa a partir dos dados brutos.

Além dos benefícios reais dos indicadores bibliométricos, esse trabalho ilustrou o potencial da bibliometria ao apresentar resultados e gerar ideias específicas ao contexto analisado. Destacamos o debate sobre a produção dos TAEs, normalmente desprezada pelas instituições que

não se baseiam em indicadores, mas que, no caso do IFSP, em decorrência do uso da bibliometria, pôde ser quantificado e ter sua importância determinada.

Um outro exemplo seria a ideia de agregar, às séries históricas dos principais indicadores de produção científica, dados comparativos externos confiáveis (se possível de outros IFs), possibilitando indicar se a produção atual está num nível adequado ou se podem haver melhorias. Com isso, o Instituto poderia desenvolver metas para a produção científica que sejam desafiadoras e ao mesmo tempo realistas, avançando na direção de um processo de gestão científica calcado nas metas e na evolução.

Da compreensão emergente da análise dos indicadores bibliométricos, surgiram possibilidades para a ampliação da pesquisa no IFSP. Vislumbra-se a possibilidade da PRP alavancar os resultados atuais: 1) qualificando a entrada das informações sobre a produção desses servidores por meio de manual e treinamentos para que haja o preenchimento correto do CVLattes pelos pesquisadores; 2) aperfeiçoando seu atual ferramental para captação e apresentação dos dados de pesquisa, incluindo o enquadramento funcional dos servidores, bem como as datas de início e término do exercício de suas funções em cada enquadramento.

Ressalta-se que nesse artigo não se realizou um levantamento de todas as instituições ou causas para que os dados sobre produção científica não sejam tratados sistematicamente por todas as instituições de pesquisa do país. Além disso, já é de conhecimento que muitas instituições de pesquisa têm investido na criação de unidades de tratamento de dados de pesquisa, como a USP, UNICAMP, UFABC e UFSCar, que utilizam tais dados não só em relação aos rankings internacionais, mas para auxiliar os gestores em suas decisões e para analisar o impacto de suas pesquisas na sociedade, entre outras coisas.

No entanto, apesar do crescimento de tais unidades de tratamento de dados, ainda há instituições que não dispõem de nenhum tipo de sistema que os auxilie nessa atividade. O cenário brasileiro em que os recursos para as instituições de pesquisa estão cada vez mais escassos provavelmente dificultam a aquisição de sistemas que auxiliem na análise dos dados de pesquisa e tornam a criação de uma unidade de tratamento de dados algo ainda mais distante da realidade de uma parte das instituições de pesquisa do país.

Nesse contexto, a presente pesquisa buscou analisar e auxiliar as instituições que por qualquer razão ainda não possuam sistemas (ainda que já existam alguns gratuitos, como por exemplo, o Scriptlattes) ou unidade de tratamento de dados para auxiliá-los na análise dos dados de pesquisa.

Gostaríamos de concluir esta pesquisa com um exemplo de que, mesmo com uma institucionalidade peculiar (Bentin 2017), os Institutos Federais têm real potencial para a pesquisa, tornando assim as melhorias decorrentes de uma eventual adoção da bibliometria uma contribuição relevante. A *Clarivate Analytics*, proprietária da base *Web of Science*, divulgou em 2020 uma lista com os pesquisadores mais influentes em suas áreas de pesquisa. A seleção foi realizada com base nos artigos publicados e altamente citados pelos pares no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2019. Entre os dezenove brasileiros mais citados, encontra-se um docente/pesquisador do IFRJ (Agência FAPESP 2020), que atua na instituição desde 2012. Mesmo sendo um caso único, essa evidência corrobora nossa visão de que os IFs têm grande potencial para a pesquisa, e que iniciativas como a adoção da bibliometria poderão ajudar a viabilizar os vários aspectos inexplorados desse potencial.

Referências

Agência FAPESP. *Dezenove brasileiros integram a lista 'Pesquisadores Altamente Citados 2020'*.

Agência FAPESP, 2020, <https://agencia.fapesp.br/dezenove-brasileiros-integram-a-lista-pesquisadores-altamente-citados-2020/34651/>. Acessado 27 dez. 2020.

Bentin, Priscila. “O Ensino de Graduação nos Institutos Federais”. *As políticas públicas e o papel social dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia*. Organizado por Maylta Brandão dos Anjos e Giselle Rôças. Editora do IFRN, 2017, pp. 134-159.

Brasil. *Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008*. Presidência da República, 2008, http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/lei_11892_ifets.pdf. Acessado 03 set. 2018.

Brasil. *Guia metodológico para indicadores: orientações básicas aplicadas à metodologia do plano plurianual 2016-2019*. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão Coordenação de documentação e Informação, 2018.

- Fonseca, Celso Suckow da. *História do Ensino Industrial no Brasil*. Senai, Departamento Nacional, Divisão de Pesquisas, Estudos e Avaliação, 1986.
- Gil, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. Atlas, 2010.
- Glänzel, Wolfgang. *Bibliometrics as a research field: a course on theory and application of bibliometric indicators*. Course handouts, 2003,
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.97.5311&rep=rep1&type=pdf>. Acessado 03 abr. 2019.
- Grácio, Maria Cláudia Cabrini, et al. “As Redes de Colaboração Científica nos Rankings Universitários e a América Latina”. *Repensar a universidade: desempenho acadêmico e comparações internacionais*. Organizado por Jacques Markovitch. Com-Arte; FAPESP, 2018, pp. 127-145,
https://metricas.usp.br/assets/docs/Miolo_Repensar_Universidade.pdf. Acessado 11 abr. 2022.
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. *Diretoria de Pesquisa*. 2019,
<https://prp.ifsp.edu.br/diretoria-de-pesquisa>. Acessado 10 mar. 2019.
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. *Resolução nº 57/2017 de 04 de julho de 2017*. Reitoria, 2017.
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. *Sobre o campus*. IFSP, 2018,
<https://ifsp.edu.br/sobre-o-campus>. Acessado 02 out. 2019.
- Markovitch, Jacques. “Monitoramento das métricas de desempenho acadêmico”. *Repensar a universidade: desempenho acadêmico e comparações internacionais*. Organizado por Jacques Markovitch. Com-Arte; FAPESP, 2018. pp. 95-109,
https://metricas.usp.br/assets/docs/Miolo_Repensar_Universidade.pdf. Acessado 11 abr. 2022.
- Ministério da Educação. *Expansão da rede federal*. 2018, <http://redefederal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal>. Acessado 23 maio 2020.
- Mugnaini, Rogério, et al. “Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base pascal”. *Ciência da Informação*, vol. 33, no. 2, 2004, pp. 123–131,
<http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n2/a13v33n2.pdf>. Acessado 20 nov. 2019.
- Okubo, Yoshiko. *Bibliometric indicators and analysis of research systems: methods and examples*. OCDE/GD, 1997.
- Porter, Alan, e Palop, Fernando. “Mineração de textos para decisões de gestão de pesquisa e tecnologia - tech mining com a ajuda de software Vantage Point”. *Anais do 3º Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria*. Gramado: UFRGS, 2012,
<http://www.ufrgs.br/ebbc2012/arquivos/workshop-2>. Acessado 20 maio 2019.

Rostaing, Hervé. *La bibliométrie et sestechniques*. Sciences de la Société, 1996.

Spinak, Ernesto. *Dicionário enciclopédico de bibliometria, cienciometria e informetria*. UNESCO CII/II, 1996.

Spinak, Ernesto. “Indicadores cienciométricos”. *Ciência da Informação*, vol. 27, no. 2, 1998, pp. 141-148, <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/795/826>. Acessado 03 abr. 2019.

Yepes, José López. *Diccionario enciclopédico de ciencias de la documentación*. Síntesis, 2004.

Dados da pesquisa

O conjunto de dados que embasa a pesquisa será disponibilizado mediante solicitação através do e-mail: rosangelagaldino@ifsp.edu.br.

Copyright: © 2022 Galdino, Rosangela, et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons CC Attribution-ShareAlike (CC BY-SA), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, under the identical terms, and provided the original author and source are credited.

Received: 16/11/2021

Accepted: 13/04/2022