



PROFNIT
Programa de Pós-Graduação em Propriedade
Intelectual Transferência de Tecnologia para a Inovação



MARIA FERNANDA MASCARENHAS DOS SANTOS MELIS

**ACESSO ABERTO AOS DADOS DE PESQUISA NAS
UNIVERSIDADES BRASILEIRAS E OS INDICADORES DE CT&I**

BRASÍLIA, DF
2018



PROFNIT
Programa de Pós-Graduação em Propriedade
Intelectual Transferência de Tecnologia para a Inovação



MARIA FERNANDA MASCARENHAS DOS SANTOS MELIS

**ACESSO ABERTO AOS DADOS DE PESQUISA NAS
UNIVERSIDADES BRASILEIRAS E OS INDICADORES EM CT&I**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT) – ponto focal Universidade de Brasília.

Orientadora: Profa. Dra. Olga Maria Ramalho de Albuquerque

BRASÍLIA, DF
2018

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M523a Melis, Maria Fernanda Mascarenhas dos Santos
Acesso aberto aos dados de pesquisa nas universidades
brasileiras e os indicadores em CT&I / Maria Fernanda
Mascarenhas dos Santos Melis; orientador Olga Maria Ramalho
de Albuquerque. -- Brasília, 2018.
105 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em
Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para
a Inovação) -- Universidade de Brasília, 2018.

1. Dados de pesquisa. 2. Ciência, tecnologia e inovação.
3. Universidade. 4. Brasil. I. Albuquerque, Olga Maria
Ramalho de, orient. II. Título.

Ao meu avô, João Pereira da Silva que,
apesar de não estar mais aqui ao meu
lado, sempre acreditou em mim.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente à Deus, pelas graças e oportunidades recebidas.

Aos meus pais pelo incentivo, carinho, oração e sacrifícios. Essa conquista também é de vocês!

Ao meu irmão, pelos conselhos e pelos momentos de descontração que me levaram a dores de barriga de tanto gargalhar.

Ao meu esposo, por compreender minha ausência em alguns momentos e por me encorajar.

À minha orientadora Dra. Olga Maria Ramalho de Albuquerque pela paciência, disponibilidade e orientação nos momentos em que estava aflita.

À Janaina Melo, minha colega de profissão, parceira acadêmica, amiga, madrinha, cúmplice e conselheira, por me incentivar, aconselhar e me acompanhar por todos estes anos. E que venha mais anos de estudo juntas!

Aos colegas de trabalho pelo apoio, compreensão e paciência.

À Universidade de Brasília por me proporcionar conhecimento, experiências e lembranças especiais, as quais carregarei para o resto da vida.

“Open research should be the norm. Knowledge should be a public good” (Ashley Farley, Gates Foundation).

“For researchers, getting published is like going to a restaurant, bringing all of your own ingredients, cooking the meal yourself, and then being charged \$40 for a waiter to bring it out on a plate for you” (Jon Tennant).

“Future generations will look on the term “open science” as a tautology – a throwback from an era before science woke up. Open science will simply become know as science and the closed, secretive practices that define our current culture will seem as primitive to them as alchemy is to us” (Brian Nosek & Chris Chambers).

“Gerenciar dados é muito mais do que apoiar a excelência em pesquisa. Os dados digitais são a matéria prima da economia do conhecimento e estão se tornando cada vez mais importantes para todas as áreas da sociedade. Políticas, serviços e infraestrutura devem estar em vigor se quisermos aproveitar esta crescente maré de dados” (SHEARER, 2015).

RESUMO

MELIS, Maria Fernanda Mascarenhas dos Santos. **Acesso aberto aos dados de pesquisa nas universidades brasileiras e os indicadores em CT&I**. Orientadora: Olga Maria Ramalho de Albuquerque. 2018. 105 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

Os dados de pesquisa estão se tornando cada vez mais essenciais na era digital. Em um contexto de pesquisa e inovação, as universidades são, ao mesmo tempo, grandes protagonistas na produção e na disseminação do conhecimento, além de serem grandes produtoras e consumidoras de dados de pesquisa. Assim, objetiva-se neste estudo caracterizar as ações voltadas aos dados de pesquisa nas universidades brasileiras com vistas a indicar seu potencial impacto nos indicadores de ciência, tecnologia e inovação destas universidades. Trata-se de um estudo de caso que analisou as 50 primeiras colocadas no *Ranking Web Universities*. Os resultados obtidos revelaram que, das instituições brasileiras componentes da amostra, apenas 05 possuem repositório de dados, apesar de outras universidades possuírem iniciativas para o gerenciamento e o compartilhamento deste tipo de dado. Conclui-se que as iniciativas brasileiras são incipientes mas dependem de ações de governo centralizadas visando ao estímulo da prática da pesquisa aberta.

Palavras-chave: Dados de pesquisa. Ciência, tecnologia e Inovação. Universidade. Brasil.

ABSTRACT

Research data is becoming increasingly essential in the digital age. In a context of research and innovation, universities are, at the same time, great protagonists in the production and dissemination of knowledge, besides being great producers and consumers of research data. Thus, the objective of this study is to characterize the actions focused on the research data in Brazilian universities in order to indicate their potential impact on the indicators of science, technology and innovation of these universities. This case study analyzed the top 50 ranked in the Web Universities Ranking. The results obtained showed that, of the Brazilian institutions that are part of the sample, only 05 have data repository, although other universities have initiatives for the management and sharing of this type of data. It is concluded that Brazilian initiatives are incipient but depend on centralized government actions aimed at stimulating the practice of open research.

Keywords: Research Data. Science, Technology and Innovation. University. Brazil.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.2 OBJETIVOS	13
a) Objetivo Geral	13
b) Objetivos Específicos	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 CIÊNCIA ABERTA	14
2.2 DADOS DE PESQUISA	17
2.2.1 Abordagens para a publicação de dados	22
2.2.1.1 Repositório de dados	23
2.2.1.2 Publicações ampliadas (ou Enhanced publications)	24
2.2.1.3 Artigos de dados (ou Data papers)	28
2.2.1.3.1 Periódicos de dados (ou Data journals).....	31
2.2.2 Curadoria e plano de gestão de dados	34
2.3 INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO	35
2.3.1 Os indicadores de CT&I brasileiros	40
a) Prioridade governamental à área de C&T	42
b) Produção científica e tecnológica	44
c) Base educacional e disponibilidade de recursos humanos qualificados	46
d) Amplitude e difusão das inovações empresariais	47
2.4 A UNIVERSIDADE COMO AGENTE DE GERAÇÃO E DIFUSÃO DE INFORMAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA.....	49
2.4.1 Ranking das universidades	51
2.4.1.1 Ranking Universitário Folha (RUF)	54
2.4.1.2 Transparent Ranking: Top Universities by Citations in Top Google Scholar profiles	59
2.4.1.3 CWTS Leiden Ranking	60
2.4.1.4 SCImago Institutions Rankings	62
2.4.2 Dados abertos de pesquisa nas universidades brasileiras	66
3 METODOLOGIA	69
3.1 JUSTIFICATIVA PARA ESCOLHA DO RANKING WEB OF UNIVERSITIES	70
3.2 AMOSTRA.....	72
3.3 ALCANCES E LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	75
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	76

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
6 REFERÊNCIAS.....	93
ANEXO A – PRODUTOS TECNOLÓGICOS.....	102

1 INTRODUÇÃO

A obsessão pela propriedade intelectual, a partir das últimas décadas do século XX, levou à expansão dos mecanismos de apropriação privada da produção intelectual e cultural, que repercutiu diretamente nos formatos organizacionais e institucionais de produção e disseminação da ciência. Essa obsessão aumentou a pressão nos ambientes acadêmicos e universitários “para o patenteamento e o retorno financeiro dos resultados das atividades de C&T, mobilizando o estabelecimento de aparatos institucionais e legislação pertinentes a esses objetivos” (ALBAGLI, 2015, p. 11).

Ademais, a dependência das publicações científicas no que se refere aos editores privados aumentou, assim como, os valores cobrados pelas assinaturas dos periódicos e a imposição de limitantes ao acesso e uso. Neste contexto surgem as iniciativas embrionárias do movimento pela Ciência Aberta, que inicialmente centravam-se no acesso livre às publicações científicas.

Segundo Albagli (2015, p. 13)

O movimento pela ciência aberta se insere nesse quadro de tensão entre, por um lado, novas formas de produção colaborativa, interativa e compartilhada da informação, do conhecimento, da cultura. E, por outro, mecanismos de captura e privatização desse conhecimento que é coletiva e socialmente produzido.

A Ciência Aberta é um movimento internacional que vai de encontro aos modelos de negócio ainda predominantes na comunicação científica. Tais modelos criam obstáculos legais e econômicos à livre circulação, à colaboração, ao avanço e à difusão do conhecimento produzido. Esta ambivalência persiste mesmo em tempos em que barreiras técnicas à circulação imediata da informação têm sido, gradualmente, removidas (ALBAGLI, 2015).

Por aumentar os estoques de conhecimento público, a ciência aberta oportuniza a ampliação dos índices gerais de produtividade científica e de inovação, bem como as taxas de retorno social dos investimentos em ciência e tecnologia. De acordo com Albagli (2015, p. 14)

Tem-se demonstrado que, historicamente, é no compartilhamento e na abertura à produção coletiva e não individual que melhor se desenvolvem a criatividade e a inovatividade. A complexidade dos desafios científicos e a urgência das questões sociais e ambientais que se apresentam às ciências

impõem, por sua vez, facilitar a colaboração e o compartilhamento de dados, informações e descobertas.

Para Biazon e Marin (2016), uma das condições para uma ciência verdadeiramente aberta é “a disponibilização dos dados levantados e produzidos pelas pesquisas”. Alinhados a este pensamento, Sayão e Sales (2016, p. 91) salientam que os dados de pesquisa “muito rapidamente deixam de ser meros subprodutos das atividades de pesquisa e se tornam um foco de grande interesse para todo o mundo científico”.

Em um contexto de pesquisa e inovação, as universidades são, ao mesmo tempo, grandes protagonistas na produção e na disseminação do conhecimento, além de serem grandes produtoras e consumidoras de dados de pesquisa. Segundo a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em 2017, foram titulados 61.147 mestres e 21.591 doutores. Entretanto, essa habilidade de produzir conhecimento não tem se transformado em inovação, visto que o Brasil ocupou o 69º lugar no índice Global de Inovação¹. Carvalho (2017) reafirma essa capacidade de geração de conhecimento no país, ainda que não se observe a geração de tecnologia na mesma proporção.

Adicionalmente, existe uma disputa entre duas perspectivas distintas: de um lado, “têm-se os esforços pelo amplo compartilhamento dos resultados da pesquisa científica”, e, do outro lado, “colocam-se interesses favoráveis a pesquisas de cunho proprietário e que são movidas principalmente pela lucratividade” (ALBAGLI; APPEL; MACIEL, 2013).

Até o momento, apenas quatro universidades brasileiras figuram na plataforma DMPTool², aplicativo online gratuito, no qual é possível que pesquisadores criem seus planos de gerenciamento de dados, de acordo com as exigências dos principais órgãos de financiamento mundiais. Esta ferramenta reúne mais de 200 instituições de pesquisa de diferentes países que oficializaram a criação e a disponibilização de seus planos de gestão de dados. Integram o aplicativo a Universidade Federal do ABC (UFABC), a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp).

¹ Disponível em:

<https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII%202017%20Portuguese%20translation_WEB.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2018.

² Disponível em: <<https://dmptool.org/>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

É neste cenário, de importância dos dados de pesquisa no âmbito das universidades e do potencial reflexo da ciência aberta nos indicadores de ciência, tecnologia e inovação que se situa este trabalho. A principal pergunta que norteia este estudo é: Como estão as ações das universidades brasileiras voltadas aos dados de pesquisa?

Este trabalho também apresenta os produtos tecnológicos gerados pela discente durante sua permanência no Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia pra a Inovação (PROFNIT) a fim de cumprir o estabelecido no art. 24 do regimento nacional do PROFNIT.

1.2 OBJETIVOS

a) Objetivo Geral

Caracterizar as ações voltadas aos dados de pesquisa nas universidades brasileiras com vistas a indicar seu potencial impacto nos indicadores de ciência, tecnologia e inovação destas universidades.

b) Objetivos Específicos

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

OE1 – Identificar as universidades brasileiras que desenvolvem ações direcionadas aos dados de pesquisa;

OE2 – Descrever as iniciativas de dados de pesquisa das universidades brasileiras;

OE3 – Comensurar o financiamento destinado à pesquisa com CT&I existente no Brasil e a posição das universidades brasileiras no ranking das melhores em relação à captura dos financiamentos de pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com o objetivo de contextualizar o tema desta pesquisa, neste capítulo é apresentada uma breve exposição sobre a Ciência Aberta e os dados de pesquisa e suas abordagens. Na sequência, discute-se sobre os indicadores de ciência, tecnologia e inovação. E, em seguida, debate-se o papel e a influência das universidades sobre estes e sobre os *rankings* que classificam as universidades com base em indicadores bibliométricos, de inovação e de impacto social.

2.1 CIÊNCIA ABERTA

O conceito “Ciência Aberta” (CA) é amplo e “engloba diversas práticas e ferramentas ligadas à utilização das tecnologias digitais colaborativas e ferramentas de propriedade intelectual alternativas” (DELFANTI; PITRELLI, 2015, p. 59).

Para Albagli (2017) a CA é muito mais que um vocábulo guarda-chuva. É um movimento que se reveste de dupla significação

Por um lado, trata-se de aumentar a visibilidade, o acesso e a velocidade da produção e circulação do conhecimento científico. Por outro, trata-se de aumentar a base social da ciência, conferindo maior porosidade na sua relação e interlocução com outros tipos de saberes e agentes cognitivos. Em síntese, não basta uma perspectiva pragmática que se limite à abertura ao campo científico estrito e a um novo tipo de produtivismo em ciência; faz-se necessária uma perspectiva democrática, que reconheça e dialogue com outros atores e espaços de conhecimento.

O projeto *Facilitate Open Science Training for European Reserach* (FOSTER) define a CA como sendo

A condução da ciência de um modo que outros possam colaborar e contribuir, em que os dados de pesquisa, as notas de laboratório e outros processos científicos estejam livremente disponíveis, com termos que permitam reuso, redistribuição e reprodução da pesquisa (FOSTER, c2018).

Segundo Albagli, Clinio e Raychtock (2014, p. 435) a definição da *Open Knowledge* para CA é abrangente, uma vez que “[...] significa muitas coisas, mas principalmente que o conhecimento científico deve ser livre para as pessoas usarem, reutilizarem e distribuírem sem restrições legais, tecnológicas ou sociais”.

De acordo com Mendéz (2018) a Ciência Aberta é uma

[...] nova abordagem colaborativa, transparente e acessível à pesquisa, o que implica uma mudança estrutural na forma de conceber pesquisas e disseminar seus resultados. De forma simples, é fazer com que os resultados da pesquisa financiada com fundos públicos sejam acessíveis em formato digital, não só para a comunidade científica que os produz, mas para a

sociedade em geral que o financia, aumentando a reprodutibilidade da ciência e a reutilização dos resultados.

Para Sá e Campos (2017), “a Ciência Aberta traz consigo uma série de mudanças que vêm revolucionando o modo de se fazer a pesquisa científica”. Pinheiro (2014) afirma que não foram somente as tecnologias de informação e comunicação (TIC) e o livre acesso à informação que oportunizaram a CA, mas sim a complexidade das ciências. Atualmente a colaboração internacional e interinstitucional entre numerosas equipes fizeram da CA não apenas um fenômeno tecnológico, mas também científico e político.

Oliveira e Silva (2016, p. 6) reconhecem que “a realidade de uma ciência orientada aos dados de pesquisa está em amadurecimento e consolidação”, no contexto internacional, e envolve agências de fomento, institutos de pesquisa e universidades.

Para Albagli, Clinio e Raychtock (2014, p. 435)

Configura-se hoje um verdadeiro movimento de alcance internacional em favor da ciência aberta, a partir do suposto de que os modos atualmente dominantes de produção e de comunicação científica são inadequados, por estarem submetidos a mecanismos que criam obstáculos artificiais de várias ordens, especialmente legais e econômicos, à sua livre circulação e, logo, a seu avanço e difusão.

Para Moura e Miranda (2017, p. 240) “a ciência e pesquisa sempre foram abertas, mas alguns dos processos de produção de pesquisa e divulgação de seus resultados não são”. Para Pinheiro (2014, p. 159)

[...] a ciência não é diferente em si mesma, continua adotando seus princípios, metodologias, fiel à sua ética, mas os recursos e os instrumentais tecnológicos disponíveis é que potencializam os seus resultados e perspectivas.

Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Ciência Aberta está sendo defendida por formuladores de políticas em muitos países e por organizações internacionais como forma de aumentar a eficiência e a eficácia do investimento público em ciência (OCDE, 2017).

Em alguns países europeus há uma agenda clara, concreta e ambiciosa da Ciência Aberta, tanto do ponto de vista de políticas, quanto de infraestrutura. Neste sentido, muitos países do continente europeu, tais como Reino Unido, Holanda, Finlândia e Suíça, já estabeleceram iniciativas e planos de ação (MENDÉZ, 2018). A Espanha incluiu os princípios da CA nos objetivos do Plano Estadual de Pesquisa

Científica e Técnica (2017-2020). Neste documento consta que será levada em conta a atitude dos pesquisadores em prol da CA tanto para avaliação curricular quanto para a avaliação *ex post* dos projetos financiados (MENDÉZ, 2018).

Para Oliveira e Silva (2016, p. 6), na realidade brasileira a CA encontra-se em estado incipiente. Este fato pode ser demonstrado pelo “reduzido número de produções acadêmico-científicas acerca do assunto, das poucas iniciativas em andamento e da ausência de políticas e diretrizes que guiem estas ações”.

Machado (2016 apud BIAZON; MARIN, 2016) afirma que, no país, existe uma resistência cultural a ser vencida, “[...] de modo que as pessoas não tenham medo de expor esses dados, da competição, de alguém usá-los e apontar incongruências ou chegar a um resultado melhor a partir deles”. Cabe ressaltar que esta problemática também atinge outros países, como a Gana e a África do Sul, como retratam Sankoh e Ljsselmuiden (2011).

Um estudo realizado pela consultoria britânica Charles Beagrie³ analisou o valor e o impacto gerado pela ciência aberta e revelou que esta nova forma de fazer ciência gera mais retorno de investimentos que a convencional. Ao analisar a atuação do Instituto Europeu de Bioinformática, uma organização intergovernamental que fornece dados e serviços moleculares livremente aos cientistas ao redor do mundo, detectou-se que os benefícios para os usuários e seus financiadores é de 1 bilhão de libras por ano, o equivalente a mais de 20 vezes o custo operacional direto do instituto (BIAZON; MARIN, 2016).

O movimento da CA coloca em xeque o atual sistema de avaliação de pesquisa, onde prevalece a lógica quantitativa de avaliação em detrimento de critérios qualitativos. Atualmente, um artigo publicado em uma revista de alto impacto é mais valorizado que o “estímulo aos diferentes impactos e benefícios que a ciência pode resultar para a sociedade” (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2017, p. 89). A CA defende uma mudança de dimensões política, técnica e cultural, que, somadas, são capazes de promover uma ação sinérgica em prol da uma nova forma de fazer ciência.

³ Disponível em: <<https://www.ebi.ac.uk/about/news/press-releases/value-and-impact-of-the-european-bioinformatics-institute>>. Acesso em: 07 maio 2018.

2.2 DADOS DE PESQUISA

Ao longo dos séculos bibliotecas, arquivos e museus mostraram a importância e as vantagens práticas e políticas de preservação de fontes de conhecimento para a sociedade. Os dados tornaram-se uma nova moeda da economia global e do processo de pesquisa e inovação. Isso gerou um movimento constante em direção à abertura dos dados de pesquisa nas últimas duas décadas, que se acelerou nos últimos anos, com algumas mudanças significativas no ambiente político global em que a pesquisa é conduzida (OCDE, 2017).

De acordo com Santos e Guanaes (2018), a principal narrativa da ciência é tornar universal o acesso aos dados de pesquisa, principalmente no que tange àquelas financiadas com recursos públicos. Outros autores, como Biazon e Marin (2016), estabelecem como condição para uma ciência verdadeiramente aberta “a disponibilização dos dados levantados e produzidos pelas pesquisas”. O termo adotado pode admitir diferentes conceitos, a depender da área do conhecimento. Porém, é sabido que “os dados são gerados para diferentes propósitos, por distintas comunidades acadêmicas e científicas e por meio de diversos processos” (OLIVEIRA; SILVA, 2016, p. 12).

A expressão ‘dado aberto’ tem sido utilizada para fazer referência à transparência dos dados governamentais. Porém, o termo é mais amplo e, segundo a *Open Knowledge*, abrange pelo menos mais 8 categorias: cultural, científica, financeira, estatística, climática, ambiental, viária e geográfica. No que tange à categoria científica trata-se da divulgação de dados primários de uma pesquisa, possibilitando sua reprodutibilidade, sua reutilização e seu amplo escrutínio (ALBAGLI; CLINIO; RAYCHTOCK, 2014).

A OCDE (apud SAYÃO; SALES, 2014, p. 81) define os dados abertos científicos como “registros factuais usados como fonte primária para a pesquisa científica e que são comumente aceitos pelos pesquisadores como necessários para validar os resultados do trabalho científico”.

A Universidade de Melbourne definiu os dados de pesquisa como

[...] fatos, observações ou experiências baseadas em argumentos, teorias ou testes. [...] Também podem ser brutos, analisados, experimentais ou observacionais. Eles incluem cadernos de laboratórios ou relatórios de experiência; dados primários coletados, questionários; vídeos ou áudios, modelo computacional, imagens e respostas de levantamentos. As

informações sobre a produção de dados devem ser também disponibilizadas, isto é, devem ser explicados o local, a data, o protocolo, a ferramenta para a análise e o código computacional (AVENTURIER; ALENCAR, 2016, p. 5).

Nessa mesma linha de pensamento Albagli, Clinio e Raychtock (2014, p. 440) afirmam que

Dados científicos abertos referem-se a materiais não necessariamente textuais, incluindo produtos e/ou componentes de pesquisas já realizadas ou em andamento, que são disponibilizados abertamente através de licenças que permitam o download, a cópia, a análise e o reprocessamento.

Para Gómez, Méndez e Hernández-Pérez (2016, p. 547) existe uma clareza quanto a definição na área de ciência e tecnologia. De acordo com este autor, os dados de pesquisa são “fatos, números, letras e símbolos que descrevem um objeto, ideia, condição, situação ou outros fatores” que podem assumir os formatos de textos, sons, imagens estáticas, imagens em movimento, modelos, jogos ou simulações.

Sob esse prisma, Sayão e Sales (2016, p. 94) sustentam que, dependendo do ponto de vista, “quase tudo que é gerado e coletado no ambiente de pesquisa pode ser considerado dado de pesquisa”. Por esse motivo Sayão e Sales (2016) afirmam que os dados de pesquisa não possuem valor sem a respectiva documentação que descreva seu contexto e as ferramentas utilizadas para criá-los, armazená-los, adaptá-los e analisá-los. Isso significa que a disponibilização de dados de pesquisa na web sem a devida contextualização impossibilita a sua interpretação e reuso. E, ao mesmo tempo em que inviabiliza a transmissão do conhecimento por ele aportado, reduz seu valor para a pesquisa interdisciplinar (SAYÃO, SALES, 2016).

Numa perspectiva convergente, Albagli, Clinio e Raychtock (2014, p. 441) argumentam que “quando há limitação do acesso aos dados científicos, há de certa forma uma sabotagem no próprio processo de fazer ciência”. Os dados considerados irrelevantes para um grupo podem ser peças-chave para outro. Para além das conquistas, na busca do conhecimento científico existem também os experimentos malsucedidos, que podem fornecer informações úteis em reações ou tentativas de reação que não foram compartilhadas. E, independentemente do sucesso ou fracasso de uma reação, caso sua execução tenha sido cuidadosamente registrada, pode gerar informações valiosas, encurtar o tempo de pesquisas e dinamizar o avanço da ciência (CLINIO; ALBAGLI, 2017).

Isto é, os dados podem ter várias aplicações e usos, além daqueles previstos inicialmente pelos pesquisadores que os geraram. Desse modo, os dados podem ser úteis “tanto dentro de um mesmo domínio disciplinar como de forma interdisciplinar” (CURTY; AVENTURIER, 2017, p. 2), ampliando as chances de novos resultados e novos conhecimentos decorrentes de sua disponibilização.

Para Clinio, Albagli (2017) os artigos científicos condensam os dados de um experimento, com descrições genéricas e insuficientes para sua reutilização. E, segundo suas próprias estimativas, 87% de sua produção científica não ultrapassaria as paredes de seu laboratório, tendo em vista que consistem em experiências que não conseguiram alcançar os resultados esperados, sendo consideradas, portanto, “falhas” pelos editores/revisores dos periódicos científicos, que definem o que será ou não publicado.

Mendéz (2018) afirma que a ciência do século XXI não pode se dar ao luxo de entregar seus resultados aos grandes editores, que escondem o conhecimento atrás de barreiras de pagamento. Seguindo esse ângulo de visão, Clinio e Albagli (2017) questiona a qualidade dos periódicos no sistema de comunicação científica tradicional. Na prática, a escassez de tempo dos avaliadores restringe sua capacidade de emitir uma opinião. O autor defende que os dados abertos de pesquisa podem funcionar como uma plataforma de revisão aberta por pares. Isso ampliaria a escala do processo de revisão, uma vez que as pessoas realmente capazes de julgar a pesquisa são as que analisam os dados brutos.

Assim fazendo, haveria a transição de uma cultura de “confiança em uma autoridade” para uma cultura de “desconfiança de tudo e de todos” visto que a confiança é justamente a falha no sistema de comunicação científica atual. Espera-se que os leitores confiem nos editores dos periódicos para a escolha de pares anônimos apropriados para avaliarem as submissões. Os revisores confiam nos relatos feitos pelos autores em seus trabalhos. Os autores confiam em seus colaboradores, estudantes e orientandos para fornecer informações precisas para a elaboração dos trabalhos. Com os dados abertos de pesquisa é possível reduzir significativamente a quantidade de confiança necessária para melhorar a comunicação científica. A disponibilização dos dados da pesquisa aumenta a possibilidade de escrutínio, correção, refutação, complementação, colaboração, validação e aprendizado por um público amplo (CLINIO; ALBAGLI, 2017).

Em contraposição ao efeito cascata de fonte confiável existente na comunicação científica, que considera válida uma informação porque foi publicada em um periódico, Clinio, Albagli (2017) afirma que não existe uma fonte confiável. Ele defende um modelo de comunicação científica que adota práticas de curadoria aberta, permitindo assim a avaliação da relevância das afirmações e da qualidade dos dados. Seguindo esse ponto de vista, o dado aberto favorece a ciência com base em evidências obtidas por meio do intercâmbio aberto e contínuo de experimentos, seja qual for o seu status (em curso, finalizada ou descartada) ou resultado (parcial ou final, favorável ou ambíguo).

De acordo com a Comissão Européia (2016 apud VEIGA et al., 2017) “existem várias formas de se trabalhar e organizar os dados de maneira a manter em sigilo o que precisa realmente estar em acesso restrito, pois os dados de pesquisa devem estar ‘tão abertos quanto possível, e tão fechados quanto necessário’”.

Os benefícios percebidos pela disponibilização de dados primários de pesquisa foram sumarizados por Ruen (2018):

- a) a ampliação da colaboração entre pesquisadores de um mesmo campo científico; b) o aumento da visibilidade da pesquisa; c) a eficiência do gasto público em atividades científicas (assim como a prevenção de eventual duplicidade de esforços numa mesma direção de avanço do conhecimento); d) a verificabilidade dos resultados pela comunidade científica (garantindo aumentos na qualidade dos resultados da pesquisa); e) democratização e transparência dos resultados de pesquisa (fornecendo maior participação dos cidadãos no processo de produção científica); e f) aceleração do processo inovativo a partir do acesso empresarial aos dados de pesquisa.

Em 2016, um consórcio internacional envolvendo mais de 30 instituições, dentre elas a Fundação Oswaldo Cruz, a Academia Chinesa de Ciências e o *National Institute Health* (NIH), dos Estados Unidos, estimulou o compartilhamento de dados coletados durante o surto do vírus *zika*. Esta experiência resultou, em poucos meses, em estudos publicados que evidenciavam a relação do vírus com a microcefalia (PIERRO, 2018).

Para Ivancevic (2016 apud LEEMING, 2016) está na hora de parar com as desculpas para o não compartilhamento de dados e começar a fazer planos para compartilhá-los. Pezzi (2014 apud GARCIA, 2014) lamenta o fato de que, em algumas áreas, o reconhecimento acadêmico se dá, principalmente, pelo patenteamento. Apesar dos benefícios da CA, existem preocupações sobre as consequências da abertura total dos dados de pesquisa para a carreira do pesquisador (MISE;

BAJANCA, 2017). Nesse sentido, Biazon e Marin (2016) criticam as métricas utilizadas para a avaliação de desempenho de pesquisadores. Segundo os autores

As métricas [...] que, tradicionalmente, contabilizam produtos acadêmicos, em especial o número de artigos publicados em periódicos bem classificados, também **acabam por estimular comportamentos competitivos e dificultar a colaboração e o compartilhamento de informações** (BIAZON; MARIN, 2016, grifo nosso).

Um estudo com as instituições amazonenses, desenvolvido por Barbalho, Gavez e Siqueira (2018 apud SIMÕES, 2018), revelou que pesquisadores da área de Ciências Biológicas e Ciências Humanas apresentam maior interesse quanto às práticas de disponibilização dos dados de pesquisa. Embora o esforço para encorajar cientistas sociais e biológicos a compartilhar e reunir seus resultados seja recente, em outros campos, o uso de dados compartilhados tem sido a norma por algum tempo. Em áreas como economia e meteorologia, por séculos, as pesquisas são baseadas em dados compartilhados publicamente (NATURE, 2018).

Aparentemente os benefícios do compartilhamento de dados têm se mostrado difíceis de quantificar. No campo da neuroimagem os artigos publicados com base em dados compartilhados têm a mesma probabilidade de aparecer em periódicos de alto impacto, e são igualmente citados, comparados aos artigos que apresentam dados originais. Estes resultados são tranquilizadores para os neurocientistas cognitivos, cuja preocupação está voltada para a redução do impacto de seu trabalho ocasionado pela coleta insuficiente de dados (NATURE, 2018).

Dessa forma, longe de ser um impedimento para a realização de novas ciências, o compartilhamento de dados possibilita novos tipos de pesquisa. Sem o compartilhamento de dados, seria praticamente impossível para um único grupo de pesquisa do campo da neurociência analisar 1.200 indivíduos. Exames de ressonância magnética são caros, e estudos de neuroimagem usando dados originais normalmente incluem entre 20 e 50 participantes. Estes tamanhos de amostra foram suficientes para suportar os tipos de estudos que eram de ponta há uma década. Atualmente, o avanço dos métodos de pesquisa exige um volume maior de dados (NATURE, 2018).

Além da neurociência, o compartilhamento de dados já transformou os tipos de estudo nas áreas de genética, genômica e biologia estrutural. Nestas áreas, grandes conjuntos de dados compartilhados são comumente utilizados e reutilizados por

pesquisadores a fim de possibilitar novas descobertas. Na astronomia e na astrofísica o compartilhamento de dados também vem sendo difundido. Os dados dos telescópios são, normalmente, abertos e, sem o compartilhamento, grupos de pesquisa sem recursos para adquirir ou construir este tipo de aparelho, seriam incapazes de alcançar a vanguarda da descoberta. O compartilhamento de dados em astronomia expandiu-se, até mesmo, para abranger os computadores pessoais com o programa *UC Berkeley-based SETI@home*, possibilitando a participação da ciência cidadã na análise de dados. (NATURE, 2018).

Compartilhar dados não é apenas uma maneira de melhorar a reprodutibilidade e a robustez da ciência, uma vez que pode impulsionar uma nova ciência para o futuro. Por não conseguirmos prever quão valioso um conjunto de dados um dia será, não compartilhar dados científicos pode vir a ser um impedimento para os cientistas do futuro. De fato, podemos vislumbrar um tempo em que, longe de ser uma inovação disruptiva, o compartilhamento de dados poderá ser visto como uma parte normal e essencial do processo científico, da mesma forma que vemos a revisão por pares (NATURE, 2018).

Para Câmara (2018 apud PIERRO, 2018), salvo exceções, “não existe argumento para justificar o não fornecimento de dados por pesquisadores financiados com dinheiro público”. Segundo o autor, pesquisadores evitam depositar dados de experimentos antes de sua publicação em um periódico científico alegando que as informações podem ser apropriadas por outros e publicadas sem o devido crédito. Porém, o compartilhamento dos dados independe da publicação científica, visto que as informações depositadas em repositórios recebem o código identificador conhecido como *Digital Object Identifier* (DOI), permitindo a rastreabilidade do dado. No entanto, a publicação científica é dependente do dado.

Mise e Bajanca (2017) afirmam que a Ciência Aberta representa o retorno da ciência e do conhecimento à centralidade dos processos de pesquisa ao invés das publicações e de seu fator de impacto.

2.2.1 Abordagens para a publicação de dados

Nas últimas décadas houve uma explosão sem precedentes na capacidade humana de adquirir, armazenar e manipular dados e informações que transformaram

a condução da pesquisa (COMMITTEE ON DATA OF THE INTERNATIONAL COUNCIL FOR SCIENCE, 2018). O atual panorama da Ciência Aberta elevou os dados de pesquisa a produtos de pesquisa autônomos e de alto valor intrínseco. Autônomos porque são aplicáveis em diferentes contextos, respondendo não somente às questões propostas pelo pesquisador que o originou. E de alto valor intrínseco devido a infinidade e riqueza das relações que podem ser extraídas de uma mesma coleção de dados (CURTY; AVENTURIER, 2017).

De acordo com Curty e Aventurier (2017) os dados de pesquisa são matéria-prima de suma importância para a criação de novos ciclos de conhecimento científico, “pois fornecem insumos para um processo iterativo no ciclo de vida da investigação, permitindo a continuidade da descoberta científica e da inovação tecnológica”. Em razão do alto valor intrínseco e da autonomia dos dados de pesquisa, novos formatos de publicação estão surgindo e gradativamente conquistando espaço entre os membros da comunidade científica, dentre eles os repositórios de dados, as publicações ampliadas, os periódicos de dados e os artigos de dados.

2.2.1.1 Repositório de dados

Para Curty e Aventurier (2017) “os repositórios de dados são serviços online que podem ser institucionais, temáticos, ligados a comunidades disciplinares ou a projetos de pesquisa”. Segundo Sayão e Sales (2016), o repositório de dados, além de oferecer uma base tecnológica para a contextualização dos dados, também representa papel importante nos processos de interação que envolvem a validação dos dados e a dinâmica social da comunicação científica.

Os repositórios de dados não são novidade na comunicação científica. Segundo Curty e Aventurier (2017) os pioneiros surgiram em 1960. Atualmente os pesquisadores contam com plataformas que, além da preservação a longo prazo, acesso e potencial reuso dos dados, possuem funcionalidades adicionais de manipulação e visualização dos dados, bem como relatórios de estatísticas e métricas de uso.

De acordo com os dados do *Registry of Research Data Repositories* (re3data.org⁴), cada vez mais, universidades e centros de pesquisa estão construindo repositórios de dados de pesquisa, possibilitando o acesso permanente a conjuntos

⁴ Disponível em: <<https://www.re3data.org/>>. Acesso em: 15 maio 2018.

de dados em ambiente confiável. Este reconhecimento da importância da disponibilização dos dados de pesquisa possibilitou o incremento do número de repositórios confiáveis para armazenamento de dados científicos (SAYÃO; SALES, 2016).

O re3data.org é um diretório que registra repositórios de dados de pesquisa de diferentes disciplinas. Atualmente possui 2.233 repositórios cadastrados⁵. Alguns editores e periódicos, como, por exemplo, a *Nature*, referem-se a este diretório, em suas políticas editoriais, como uma ferramenta para identificação dos repositórios apropriados para armazenar dados de pesquisa. O re3data.org também é recomendado pela “Diretrizes para o Acesso Aberto a Publicações Científicas e Dados de Pesquisa no Horizonte 2020”, da Comissão Europeia (CURTY; AVENTURIER, 2017). A partir do re3data, Costa e Braga (2016) apontam a tendência de construção de repositórios de dados de pesquisa temáticos.

Para Curty e Aventurier (2017), a disponibilização dos dados de pesquisa em repositórios pode não ser muito atrativa aos pesquisadores, em termos de recompensa e crédito científico. Por isso, recentemente, outras abordagens para a publicação de dados vêm ganhando força, tal como a publicação ampliada.

2.2.1.2 Publicações ampliadas (ou *Enhanced publications*)

O relatório elaborado pela *Digital Repository Infrastructure Vision for European Research II (DRIVER II)*, em 2008, constatou a ausência de dados de pesquisa interligados às publicações que os apresentam e discutem (SALES, 2014).

Alguns periódicos científicos, principalmente a partir de 2009, com a pretensão de complementar os artigos publicados, passaram a solicitar os dados primários (CURTY; AVENTURIER, 2017). Desde então, “uma abordagem para a promoção da ciência aberta e de publicação de dados científicos têm sido as chamadas publicações ampliadas (*enhanced publications*)” (CURTY; AVENTURIER, 2017).

A estruturação e a compartimentalização dos artigos limitam a transparência e a reprodutibilidade das pesquisas, principalmente em áreas do conhecimento de foco experimental. Em outras palavras, os artigos tornam visíveis aos pares apenas parte dos dados obtidos na pesquisa e condensam o contexto e os percursos

⁵ Até 22 de novembro de 2018.

metodológicos, fornecendo poucos elementos para se julgar a credibilidade das inferências relatadas. Esta situação é agravada pelo fato da maioria dos periódicos adotar o *Portable Format Document* (PDF) como meio de divulgação dos artigos, tornando-os herméticos e sem interligação de recursos complementares capazes de auxiliar a interpretação e verificação dos dados relatados na pesquisa (CURTY; AVENTURIER, 2017).

A fim de superar tais limitações, surgiram as publicações ampliadas, “explicitando de forma mais completa e clara a idealização da pesquisa, seus métodos e materiais, bem como o conjunto de dados obtidos no processo de investigação científica” (CURTY; AVENTURIER, 2017).

Uma publicação pode ser ampliada por meio da edição de um ou mais recursos, segundo Verhaar (2008, p. 7 apud SALES, 2014). Para Sales (2014, p. 78), os “recursos podem ser aqueles produzidos ou consultados durante a criação do texto e que, geralmente apoiam, justificam, ilustram ou esclarecem as afirmações científicas que são apresentadas em uma publicação”. De acordo com a autora, uma publicação ampliada é ligada a diversos tipos de recursos, dentre eles dados de pesquisa, que são armazenados em repositórios específicos, que são versionados e podem variar ao longo do tempo, conforme modelo demonstrado na figura a seguir:

Figura 1- Modelo de publicação ampliada



Fonte: SALES, 2014, p. 79.

As características, os requisitos e as recomendações da publicação ampliada foram registradas por Vehaar (2008 apud SALES, 2014, p. 80-81). A saber:

1. Deve ser possível especificar as partes componentes de uma publicação ampliada;
2. A publicação ampliada e seus componentes devem ser disponibilizados como recurso web, identificados por um *Uniform Resource Identifier* (URI)⁶;
3. Deve ser possível agregar recursos à publicação ampliada;
4. Deve ser possível acompanhar as versões das publicações ampliadas, como um todo, e das suas partes constituintes;
5. Deve ser possível registrar as propriedades básicas da publicação e dos recursos a ela adicionados;

⁶ Em português, Identificador de Recursos Universal, como o próprio nome diz, é um identificador do recurso. Segundo Oliveira (2018), pode ser uma imagem, uma página ou qualquer item disponível na Internet que possua um identificador único. O URI une o protocolo http://, a localização do recurso (URL) e o nome do recurso (URN) para que seja possível acessar o item na web.

6. Deve ser possível registrar a autoria da publicação ampliada e dos recursos que a compõe;
7. Deve ser possível assegurar a preservação de longo prazo das publicações ampliadas;
8. Deve ser possível registrar as relações entre os recursos web que fazem parte da publicação ampliada;
9. Instituições que oferecem acesso a publicações ampliadas devem assegurar que elas possam ser recuperadas;
10. Instituições que oferecem acesso a publicações ampliadas devem assegurar que estas estejam disponíveis como documentos baseados na norma OAI-ORE⁷.

Para Curty e Aventurier (2017), na publicação ampliada

[...] O artigo científico torna-se um objeto digital mais robusto, tendo caráter agregador de ativos que facilitem a sua interpretação e provejam melhor contextualização acerca do processo de pesquisa, oferecendo contextualização dos dados na própria publicação, mantendo seu sentido original, e possibilitando melhor reutilização para novas pesquisas e reinterpretação dos dados em outros contextos. Além disso, proporcionam maior transparência e possibilidade de verificação dos dados e resultados/análise no momento da leitura, maior interatividade dos métodos de revisão por pares e reduzem o tempo de busca por informações relacionadas à pesquisa em fontes dispersas.

O estudo de Bardi e Manghi (2014) estabelece que a publicação ampliada, além de permitir a difusão e o acesso aos materiais utilizados na pesquisa a partir de ferramentas baseadas na Web 2.0, também permite a ligação do artigo com diferentes ativos, resultantes ou relacionados à pesquisa, bem como possibilita a validação, visualização e re-análise dos dados da pesquisa.

O periódico publicado pela Public Library of Science (*PLoSone*) utiliza dados interligados e solicita aos autores dados suplementares. Esta revista é de acesso aberto e multidisciplinar e oferece recursos que contemplam a interatividade na leitura do artigo e a verificabilidade e a transparência da pesquisa. Para depósito e vínculo de protocolos de laboratório o *PLoSone* incentiva o uso de plataformas como o Protocols.io. Quanto o depósito dos dados que serão articulados ao artigo publicado, o periódico autoriza o uso de vários repositórios disciplinares e multidisciplinares, tais

⁷ Para a recuperação de um objeto digital é necessária sua descrição, preferencialmente, por meio da norma OAI-ORE, que permite descrever as agregações de objetos de forma padronizada, no todo e em suas partes. O Open Archive Initiative (OAI) define uma norma para a descrição e intercâmbio de agregação de recursos Web, chamada Object Reuse and Exchange (OAI-ORE) (SALES, 2014).

como, *Figshare*, *Harvard Dataverse Network*, *Open Science Framework*, *Zenodo*. Dentre as grandes editoras de periódicos, a Elsevier também vem investindo em publicações ampliadas. Exemplos disto são as revistas desta editora: *Cell*, *Computers and Electronics in Agriculture* e *Language & Communication*, que adotam este formato de publicação ampliada (CURTY; AVENTURIER, 2017).

Segundo Curty e Aventurier (2017), cumpre destacar que, no contexto das publicações ampliadas, a gestão dos dados instiga

[...] garantia de persistência e resolução das interligações entre os diferentes recursos de dados (vídeos, imagens, planilhas, modelos 3D, etc.) e o manuscrito digital, interoperabilidade e uso exclusivo de formatos abertos, bem como recursos para citação e mecanismos garantam correta atribuição aos dados interligados.

Em sua publicação, estes autores chamam a atenção para o fato de que, por se tratar de material suplementar, o dado neste novo formato de publicação não é necessariamente avaliado pelos pares de forma independente e, sim, dentro do contexto do manuscrito. Por isto, neste formato, o dado ocupa menor posição de protagonismo, quando comparado às outras abordagens para publicação de dados.

De acordo com Curty e Aventurier (2017) a publicação ampliada foi uma das primeiras tentativas de consubstanciar a publicação dos dados científicos mais aproximada do modelo de publicação científica tradicional. Porém, este modelo ainda apresenta a desvantagem de demandar sofisticada curadoria de ativos científicos dispersos. Ademais, muitas publicações ampliadas pertencem a grupos editoriais comerciais, tornando questionável a garantia do acesso aberto e de seu potencial reuso a longo prazo.

Devido a estas limitações, surgiram os artigos de dados, modelo no qual estes ativos científicos possuem maior protagonismo e mais condições de reusabilidade (CURTY; AVENTURIER, 2017).

2.2.1.3 Artigos de dados (ou Data papers)

A divulgação de dados evoluiu para um novo formato de publicação, no qual os artigos são dedicados exclusivamente à sua descrição. Segundo Curty e Aventurier (2017) esta nova abordagem de publicação surgiu a partir do entendimento de que a publicação de dados seria mais bem aceita e adotada pela comunidade científica caso “espalhasse e preservasse alguns preceitos essenciais do modelo de publicação

científica, tais como a condição de citação e atribuição de autoria aos criadores e geradores dos dados, e o sistema de avaliação pelos pares”.

O *data paper* é um novo formato de publicação, que, segundo Avenirier e Alencar (2016), contém um conjunto de dados científicos brutos e informações da descrição dos metadados, além de possuir o *Digital Object Identifier* (DOI)⁸, do conjunto de dados disponibilizado em um repositório.

Os artigos de dados “buscam descrever uma coleção ou coleções de dados de pesquisa”, porém, sem estender-se à interpretação e inferência dos mesmos. Se dedicam ao relato dos métodos realizados para obtenção e coleta dos dados, bem como descreve a composição e o formato destes dados (CURTY; AVENTURIER, 2017).

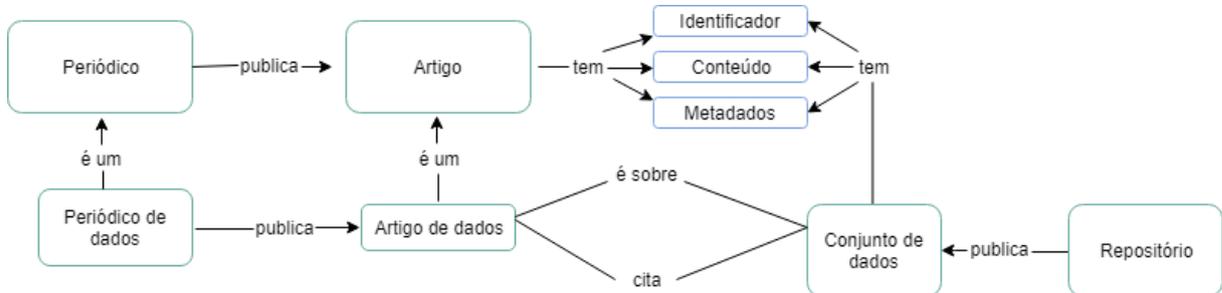
O artigo de dados pode ser submetido a um *data journal*, mesmo não avançando no processamento dos dados e não apresentando análises e conclusões sobre os mesmos. Isto é, enquanto as publicações científicas tradicionais incluem literatura que fundamenta as discussões, os artigos de dados têm a função exclusiva de relatar as etapas metodológicas para a obtenção dos dados científicos, além disso, detalham os metadados, de forma a permitir uma contextualização para reuso. Ao mesmo tempo, nos *data journals*, os artigos de dados também podem ser submetidos a um periódico “tradicional” que adota um formato híbrido e aceita este tipo de publicação (CURTY; AVENTURIER, 2017).

O *data paper* valoriza o conjunto de dados e a equipe responsável pela pesquisa, além de potencializar a reutilização dos dados em pesquisas futuras (AVENTURIER; ALENCAR, 2016). Para Candela et al. (2015 apud CURTY; AVENTURIER, 2017) os artigos de dados são um tipo de artigo científico, consideradas as especificidades. A figura 2 mostra o mapa conceitual elaborado por estes autores, no qual há um paralelo entre estes tipos de artigos. Para estes autores, os artigos científicos possuem identificadores, conteúdo e metadados, enquanto que os artigos de dados apresentam estes mesmos elementos, relacionados ao conjunto de dados (*datasets*) que descrevem. No que concerne aos *datasets*, estes devem

⁸ O *Digital Object Identifier* (DOI) é um padrão para identificação de documentos digitais, composto por números e letras, capaz de identificar de forma única e persistente no ambiente web, um objeto digital (FERREIRA et al., 2015).

estar hospedados em um repositório de dados e serem referenciados e citados no artigo de dados.

Figura 2- Mapa conceitual acerca dos artigos de dados



Fonte: Traduzido de Cancela et al. (2015 apud CURTY; AVENTURIER, 2017).

Callaghan et al. (2013 apud CURTY; AVENTURIER, 2017) afirmam que a conexão entre o repositório e o artigo de dados é composta por três etapas. Inicialmente, os autores selecionam um periódico de dados apropriado à pesquisa e verificam quais repositórios são indicados pelos periódicos. O artigo de dados é redigido conforme instruções, modelos e ferramentas recomendadas pelo periódico. Posteriormente, os autores submetem o conjunto de dados resultante da pesquisa a um repositório e recebem um identificador e os metadados do artigo. Isso não significa que “necessariamente disponibilizam os dados abertamente, podendo deixá-los abertos somente ao editor do periódico, para fins de avaliação pelos pares”. Em seguida, o artigo de dados é submetido ao periódico, adicionando o identificador e os metadados providos pelo repositório. A última etapa consiste no processo de avaliação por pares, sendo que, uma vez aceito o artigo, os dados deverão ser disponibilizados de forma aberta, sem restrição de acesso.

Segundo Curty e Aventurier (2017) os artigos de dados são considerados parte da solução para melhorar a visibilidade dos dados científicos produzidos em pesquisa e aprimorar suas aplicações em outros contextos. Ademais, este formato de publicação de dados tem sido enaltecido na literatura, por conferir legitimidade ao processo de compartilhamento de dados, além de servirem como instrumento de recompensa na lógica da comunicação científica para os produtores destes ativos científicos.

As vantagens e desvantagens dos artigos de dados para o ecossistema científico foram sintetizados por Curty e Aventurier (2017). As vantagens apontadas

são: a) valorização dos dados gerados na pesquisa, por elevarem seu status a uma publicação científica legítima e passível de indexação por base dados; b) descrição minuciosa dos dados, o que facilita a verificação, a replicação e a reprodutibilidade em outras pesquisas; c) destaque de dados que, como materiais suplementares, por vezes ficam encobertos e são de difícil localização; d) ampliação do acesso a diferentes produções associadas ao conjunto de dados, oportunizando citações e permitindo possibilidades de colaboração entre pesquisadores com interesses em comum. Dentre as desvantagens enumeradas pelos autores encontram-se: a) demanda de tempo e custo que faz com que os pesquisadores prefiram dar prioridade à publicação de diferentes artigos científicos convencionais baseados na mesma coleção de dados, considerando a lógica da comunicação científica atual, que valoriza mais artigos com viés analítico do que artigos descritivos; b) a inadequação deste formato de publicação não é uma boa opção para a disseminação de todos os tipos de dado. De acordo com os autores este formato é indicado para descrever dados relativamente estáveis e em menor escala.

Editores científicos estão apostando no potencial dos *data papers* para algumas áreas do conhecimento e têm buscado, por meio de ferramentas automáticas, minimizar o tempo e os esforços envolvidos na produção desta modalidade de publicação (CURTY; AVENTURIER, 2017). Para Curty e Avenirier (2017) alguns periódicos científicos convencionais estão receptivos à publicação de artigos de dados, ao passo que, os periódicos dedicados exclusivamente a esta tipologia de produção científica vêm ganhando espaço no cenário contemporâneo.

2.2.1.3.1 Periódicos de dados (ou *Data journals*)

Os periódicos e os editores estão empenhados na difusão dos dados de pesquisa visando a reprodução das experiências, o aumento das citações e a atratividade dos artigos, e a diminuição da fraude científica (AVENTURIER; ALENCAR, 2016). Austin et al. (2016 apud CURTY; ALENCAR, 2017), afirmam que, geralmente, os periódicos de dados fornecem modelos para descrição e oferecem orientação aos pesquisadores quanto ao depósito, apresentação e descrição dos dados. Alguns *data journals* mantêm o repositório que indicam para depósito dos dados, enquanto outros apoiam a hiperligação bidirecional entre o artigo de dados e uma coleção de dados depositada em repositório externo.

As principais características dos oito periódicos dedicados exclusivamente à publicação de artigos de dados foram relatadas por Curty e Aventurier (2017). Neste relatório estão indicações sobre os dados abertos de Berghmans et al., de 2017. Os periódicos analisados foram: *Biodiversity Data Journal*, *Journal of Open Psychological Data*, *Data in Brief*, *Journal of Open Health Data*, *(Giga)ⁿ Science*, *PhytoKeys* e *Scientific Data*.

Curty e Aventurier (2017) elaboraram quadro comparativo com informações retiradas do *Directory of Open Access Journals* (DOAJ), que foi depositado no Zenodo⁹. Por meio deste quadro, é possível constatar que os oito títulos analisados são de acesso aberto. A adoção do sistema de avaliação por pares é utilizado para verificar a qualidade, integridade, confiabilidade e consistência dos artigos de dados submetidos. Quanto ao método de arquivamento dos dados, apenas o *(Giga)ⁿ Science* possui repositório próprio denominado GigaGB. Mesmo assim, o periódico possibilita que o autor armazene seus dados em outros repositórios quando houver exigência por parte das agências de fomento e demais instituições às quais estejam subordinados. Os demais *data journals* referendam opções de repositórios e, alguns, flexibilizam a lista de opções, mediante aprovação prévia do editor. A análise dos autores também mostrou que todos os periódicos de dados analisados requerem identificadores únicos e metadados descritivos para as coleções de dados (CURTY; AVENTURIER, 2017).

A avaliação efetuada por L'hostis et al. (2017 apud CURTY; AVENTURIER, 2017) demonstra que algumas seções dos artigos de dados se assemelham às de um artigo científico convencional. Esta alegação pôde ser comprovada pela análise feita por Curty e Aventurier (2017), a partir da observação dos *templates* e instruções para submissão constantes nas políticas editoriais dos periódicos de dados. Seções como resumo, introdução e contextualização, delineamento metodológico e procedimentos, agradecimentos e referências também figuram nos artigos de dados, segundo os autores. Contudo, os artigos de dados possuem seção peculiar para descrição dos dados propriamente, que incluem a composição, o formato, a localização, formas de acesso e manipulação, *software* para processamento e outros. Alguns periódicos solicitam indicação quanto ao “uso dos dados, isso caso os dados relatados tenham já sido utilizados em outras modalidades de publicação e que indiquem as condições

⁹ Disponível em: <<https://zenodo.org/record/842213#.Wwbfcu4vyCg>>. Acesso em: 24 maio 2018.

de uso e para usos futuros dos dados documentados no *data paper*”, além da indicação do potencial reuso dentro e fora do domínio em que foram gerados.

Em seu estudo Curty e Aventurier (2017) citam Berghmans et al. (2017) e Candela (2015), que ressaltaram a necessidade de os periódicos de dados transpassarem algumas barreiras e resistências da comunidade científica para atingir seu verdadeiro potencial. Estes autores afirmam que tal veículo de publicação tem crescido exponencialmente e de forma acelerada. Eles fundamentam sua afirmação em dados de um estudo bibliométrico, 2012 a 2016. Para Curty e Aventurier (2017) mesmo que este estudo não esclareça as possíveis causas para o aumento das citações, a divulgação desta modalidade de publicação de dados entre os pesquisadores, pode ter atraído e despertado interesse na comunidade científica. A explicação pode estar no interesse de editores científicos, com prestígio em periódicos científicos convencionais, nessa modalidade de publicação.

Repositórios de dados estão atuando em colaboração com periódicos para que o processo de produção dos *data papers* seja automatizado, de acordo com Curty e Aventurier (2017). Segundo os autores, por intermédio da ferramenta *Integrated Publishing Toolkit* (IPT), periódicos com temática relacionada à biodiversidade, tais como o *PhytoKeys*, *Nature Conservation* e *Zookeys*, publicam artigos de dados automaticamente, com base na exportação de metadados e ontologias, fundamentado nos padrões *Darwin Core* e *Ecological Metadata Language* (EML). Após a exportação e conversão dos metadados em *data paper*, a publicação segue o fluxo de avaliação por pares, de acordo com a política editorial adotada pelo periódico.

A automatização da geração de artigos de dados busca mobilizar os pesquisadores, com relação à obtenção de créditos. Isto acontece porque essa prática uniformiza e garante “um melhor registro, a documentação e preservação dos dados, ampliando seu potencial de reuso”. E, ao mesmo tempo, poupa tempo e esforço dos autores (CURTY; AVENTURIER, 2017). Isto é, a automatização é um mecanismo para publicação de dados ágil, que outorga aos autores os créditos endossados pelo ecossistema científico, bem como garante a qualidade dos dados e metadados publicados, já que a publicação é submetida ao processo de revisão pelos pares.

2.2.2 Curadoria e plano de gestão de dados

As iniciativas de promoção de dados abertos de pesquisa cresceram significativamente em todo o mundo. Sua base está fincada na evolução das tecnologias de processamento e armazenamento e no amadurecimento da cultura de compartilhamento da produção científica. Com o reconhecimento dos benefícios oriundos da disponibilização dos dados, os governos passaram a concentrar esforços para estimular seu compartilhamento, principalmente, por meio dos órgãos de fomento à pesquisa. Como afirma Ruen (2018)

Assim, diversos órgãos financiadores passaram a solicitar de seus beneficiários adequação às práticas [...] que vão desde o requerimento de um plano de gestão de dados associado ao projeto de pesquisa até a definição do repositório no qual o pesquisador deve depositar seus dados.

A despeito da existência de motivação em comum, as ações de estímulo ao compartilhamento de dados científicos se deram de forma heterogênea entre os países, tendo destaque as políticas europeia, norte americana e australiana. Ademais, também há iniciativas de organismos multilaterais e fóruns de comunidade prática, como a OCDE.

Na última década, agências de fomento, tal como a *National Science Foundation* (NSF), nos Estados Unidos, e a *Economic and Social Research Council*, no Reino Unido, passaram a exigir a submissão de um plano de gestão de dados juntamente com as solicitações de financiamento (PIERRO, 2018).

O Horizonte 2020, principal programa de apoio à pesquisa e à inovação da União Europeia, que passou vigorar em 2007, lançou, em 2016, um documento no qual descreve os passos para a elaboração de um plano de gestão de dados, que passou a ser obrigatório em todos os projetos submetidos a partir de 2017 (PIERRO, 2018).

No Brasil, ainda não existem ações de governo centralizadas que estimulem a prática dos dados abertos científicos, apesar das iniciativas isoladas de algumas instituições de pesquisa, universidades e agências de fomento estaduais (RUEN, 2018).

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) possui Código de Boas Práticas, lançado em 2011. Nele se estabelece que pesquisadores devem disponibilizar os registros resultantes de suas pesquisas. Mas na prática,

somente em outubro de 2017, a FAPESP passou a exigir documento complementar explicitando o plano de gestão de dados para os pedidos de financiamento para projetos temáticos (PIERRO, 2018).

O plano de gestão de dados não se restringe ao depósito destes em uma base online. O documento deve conter informações sobre como e por quais motivos os dados foram produzidos e armazenados, tornando-se fundamental explicar como serão organizados os chamados metadados¹⁰. Para Cavalcanti (2018 apud PIERRO, 2018) “Trata-se de fornecer descrições sobre os conjuntos de dados, detalhando como eles foram produzidos, quando, onde e como podem ser reutilizados e também quem os gerou”. Para este autor a correta descrição dos conjuntos de dados possibilita a padronização para os dados científicos, facilitam seu acesso nas buscas em repositórios e sua reutilização em outras pesquisas.

O processo de curadoria deve anteceder a produção dos dados. A política de gestão de dados deve informar quais *softwares* e equipamentos serão utilizados para gerar as informações, imagens e/ou algoritmos. Para a replicação de um estudo, é necessário ter acesso aos mesmos instrumentos e programas para repetir as condições do estudo original (CAVALCANTI apud PIERRO, 2018).

Para Câmara (2018 apud PIERRO, 2018) o gerenciamento de dados pode ajudar a combater “hábitos perversos praticados no meio científico”, já que há pesquisadores que “se sentem donos dos dados e só os cedem a colegas se obtiverem algo em troca, como a coautoria do artigo”.

2.3 INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Para Viotti e Macedo (2003, p. xxi) “ciência, tecnologia e inovação (CT&I) são elementos-chave para o crescimento, a competitividade e o desenvolvimento de empresas, indústrias, regiões e países”. Para estes autores, a CT&I influenciam a educação, a informação, a cultura, os costumes e a saúde. Por isso,

[...] a busca da compreensão e o monitoramento dos processos de produção; da difusão e uso de conhecimentos científicos, tecnologias e inovações; como também dos fatores que os influenciam e de suas consequências é uma tarefa que se impõe. A existência de competentes sistemas de indicadores de CT&I é uma ferramenta essencial à adequada execução de tal tarefa (VIOTTI; MACEDO, 2003, p. xxi).

¹⁰ Metadado: “Informação que descreve a estrutura dos dados e sua relação com outros” (CUNHA; CAVALCANTI, 2008).

As razões científicas, políticas e pragmáticas para se medir a CT&I estão registradas no estudo de Viotti (2003). Com enfoque na mensuração por parte de países em desenvolvimento, como o Brasil, a pesquisa contribui para a eficácia de políticas e estratégias voltadas à superação de carências e limitações de seus sistemas de CT&I, bem como para a compreensão das especificidades dos processos de desenvolvimento científico, tecnológico e econômico (VIOTTI, 2003).

De acordo com Viotti (2003, p. 47) a justificativa para a necessidade dos sistemas de indicadores pode se desdobrar basicamente em três razões específicas:

A primeira, a razão científica, está relacionada com a busca da compreensão dos fatores determinantes daqueles processos. A segunda, a razão política, está associada com as necessidades e possibilidades da utilização dos indicadores de CT&I como instrumentos para a formulação, o acompanhamento e a avaliação de políticas públicas. Ao passo que a terceira, a razão pragmática, refere-se ao uso dos indicadores como ferramenta auxiliar na definição e avaliação de estratégias tecnológicas de empresas, assim como na orientação das atitudes e ações de trabalhadores, instituições e do público, em geral, em temas relacionados com a CT&I.

O desenvolvimento de indicadores de CT&I requer a definição de variáveis passíveis de mensuração que sejam essenciais à explicação e/ou à descrição dos principais fenômenos relacionados à ciência, tecnologia e inovação. E, simultaneamente requer o estabelecimento de relações de cada um desses elementos entre si e deles com o resto da sociedade, a economia e o meio ambiente (VIOTTI, 2003).

Diferentes órgãos de finanças de vários países, os Ministérios da Indústria e da Ciência e Tecnologia, além dos Bancos Centrais mostram interesse no entendimento do valor aportado pela inovação sob a forma de produtividade. Isto acontece em razão da contribuição destes ativos para a valorização das empresas, para o crescimento, produtividade e competitividade das economias (COLECCHIA, 2006).

Segundo Viotti (2003) um dos primeiros registros modernos de medidas ou indicadores de CT&I está no trabalho de J. D. Bernal, de 1939, o qual referiu-se a uma pioneira estimativa de gastos em pesquisa realizados no Reino Unido. Na década de 50, o economista Schmookler foi um dos primeiros a utilizar estatísticas de patentes como indicador de atividades tecnológicas. Solla Price, em 1963, foi o pioneiro no desenvolvimento da bibliometria como indicador de produção científica.

Em outra contribuição o estudo de Godin (2000 apud MANYUCHI; MUGABE, 2018) evidencia que os governos dos países industrializados têm medido a ciência e

a tecnologia há mais de 50 anos. A maioria dos indicadores de CT&I atualmente adotados derivada das bases da NSF¹¹ dos EUA e da OCDE.

Segundo Viotti (2003, p. 72), no início dos anos 1950, “a NSF já gerava indicadores baseados em uma pesquisa nacional sobre atividades de P&D. Cerca de vinte anos depois, [...] inicia a produção e divulgação sistemática de um conjunto de indicadores”. Desde 1973, “a série de publicação bienal dos indicadores da NSF passou a ser um dos mais importantes e utilizados repositórios de indicadores de CT&I”. Na mesma publicação, este autor afirma que algumas instituições internacionais assumiram a liderança no processo de desenvolvimento de indicadores, dentre elas, a OCDE.

Em 1962, a OCDE realizou a primeira conferência de indicadores de ciência e tecnologia (C&T) voltada para a criação de novas formas de mensuração capazes de embasar a formulação de políticas de C&T. Christopher Freeman e Alison Young foram contratados para elaborarem um documento com as discussões ocorridas durante esta conferência. Chamado de “Proposta de Prática Padrão para Pesquisas e Desenvolvimento”, foi posteriormente discutido, revisado e aceito por especialistas reunidos em Frascati, na Itália, em 1963. Desde então, o chamado Manual de Frascati foi revisado e expandido 5 vezes (1970, 1976, 1981, 1994 e 2002). Os indicadores do Manual de Frascati, dentre todos os indicadores de C&T e pesquisa e desenvolvimento (P&D), são os mais populares e consagrados, apesar de sua reconhecida fragilidade apontada por Colecchia (2006): mensurar apenas um tipo de *input* (P&D) dentro de um sistema complexo com diferentes entradas e saídas.

O sucesso do Manual de Frascati e dos indicadores de P&D levou à criação de esforços metodológicos e estatísticos, em diferentes áreas, com o objetivo de descrever melhor o sistema de inovação. A partir desta iniciativa o Manual Basic Paye Tool (BPT), com indicadores de balança de pagamentos tecnológica; o Manual de Oslo, com indicadores que se referem à inovação; o Manual de Patentes 94, com indicadores relacionados às patentes e o Manual de Canberra, com indicadores voltados aos recursos humanos (COLECCHIA, 2006).

¹¹ A Fundação Nacional de Ciência foi criada e é mantida pelo governo dos Estados Unidos, sendo a primeira instituição a envolver-se de maneira sistemática na questão dos indicadores de CT&I (VIOTTI, 2003).

Em 1980, o modelo linear de indicadores de CT&I passou a ser criticado, por ser restritivo demais e a inovação ganhou os holofotes. O reconhecimento e a atenção que passaram a ser dadas à inovação levaram à elaboração do Manual de Oslo, pela OCDE, em 1992, e muitos países-membros passaram a desenvolver pesquisas na área de inovação (MANYUCHI; MUGABE, 2018).

No continente africano, a geração e a produção de indicadores de CT&I é uma preocupação relativamente nova. Até 2005, somente a África do Sul e a Tunísia produziam estatísticas em P&D. A África do Sul começou a realizar pesquisas voltadas para indicadores de P&D no final da década de 1980 e voltadas à inovação somente no início dos anos 2000 (MANYUCHI; MUGABE, 2018).

A maioria dos países africanos começou a produzir pesquisas com foco em indicadores de P&D entre os anos 2008 e 2009, sob os auspícios da Iniciativa Africana de Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (ASTII) da Nova Parceria para o Desenvolvimento da África (NEPAD) e da Comissão da União Africana. Apesar dessa crescente preocupação em produzir indicadores em CT&I por parte dos países africanos, ainda é restrita a pesquisa retratando o progresso alcançado até o momento. Bem como tem sido limitada a vinculação destes indicadores à formulação de políticas públicas (MANYUCHI; MUGABE, 2018).

Na União Europeia, os indicadores de CT&I são produzidos por meio do Gabinete de Estatísticas da União Europeia (Eurostat) e o primeiro Relatório Europeu sobre Indicadores de C&T foi produzido em 1994. A América Latina, com algum atraso, acompanhou as tendências internacionais no que concerne à medição das atividades de CT&I (BAPTISTA, 2018). Os países latino-americanos produziram seu primeiro relatório de indicadores de C&T em 1996 (MANYUCHI; MUGABE, 2018).

De acordo com Manyuchi e Mugabe (2018) o interesse na produção de indicadores de CT&I está associado ao crescente reconhecimento de que para mudar e desenvolver economias faz-se necessário desenvolver sistemas nacionais de CT&I.

Poucos são os estudos que definem indicadores de CT&I. Manyuchi e Mugabe (2018) utilizam o conceito de “indicadores de CT&I” de forma intercambiável com “estatísticas de CT&I”. A OCDE (1992 apud MANYUCHI; MUGABE, 2018) concentra-se em indicadores de C&T que não são, necessariamente, indicadores de CT&I.

Manyuchi e Mugabe (2018, tradução nossa) observam que a OCDE define indicadores de ciência e tecnologia como:

[...] uma série de dados projetados para responder a perguntas sobre o sistema de ciência e tecnologia, sua estrutura interna, sua relação com a economia e a sociedade e o grau em que está atingindo as metas daqueles que o administram ou são afetados por seus impactos.

Os indicadores de CT&I foram definidos por Hall e Jaffe (2012, p. 2 apud MANYUCHI; MUGABE, 2018) como “um conjunto de fatos ou observações que nos dizem algo significativo sobre o fenômeno subjacente do sistema de CT&I”. Estes autores consideram e tratam os indicadores como ferramentas para a medição e avaliação do desempenho do sistema de CT&I. A Conferência das Nações Unidas para o Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) (2010, p. 4 apud MANYUCHI; MUGABE, 2018) afirma que os indicadores de CT&I “consistem em cinco dimensões aceitas: pesquisa e desenvolvimento (P&D), recursos humanos, patentes, inovação e balança de pagamentos tecnológica (BPT)”. A UNCTAD dá ênfase às medidas qualitativas e quantitativas que descrevem o conteúdo e as atividades, bem como as ligações com um sistema nacional de inovação.

De fato, cada país tem suas próprias condições peculiares que influenciam se e como os indicadores de CT&I são desenvolvidos e utilizados. Não há um regime de procedimentos definido para a produção e utilização de indicadores de CT&I. Poucos países possuem leis e/ou regulamentos específicos que exijam que os governos desenvolvam e utilizem indicadores na formulação de suas políticas de CT&I (MANYUCHI; MUGABE, 2018).

Assim como o processo de formulação de políticas, o desenvolvimento (e até mesmo o uso) dos indicadores de CT&I tende a ser cíclico. Supõe-se que seja iterativo e não organizado como eventos isolados envolvendo atividades puramente “científicas” de geração de estatísticas ou dados (MANYUCHI; MUGABE, 2018).

Uma revisão geral da literatura mostra que os indicadores executam várias funções. A função dos indicadores depende do domínio de uso, que inclui medição científica, formulação de políticas, planejamento, avaliação de programas ou projetos e promoção de debates públicos. Desses propósitos, emergem seis possíveis funções gerais que atravessam indicadores descritivos, de eficiência, normativos ou de desempenho e compostos (MANYUCHI; MUGABE, 2018).

Os indicadores podem ter uma função descritiva que diz respeito a responder a perguntas sobre a orientação política ou programática. Outra função que os indicadores podem assumir está relacionada à avaliação, medição do grau de sucesso e qualidade das ações adotadas. Os indicadores podem também possuir uma função de diagnóstico relacionada à análise do que está dando errado e do que está dando certo. Os indicadores podem ter uma função de prestação de contas focada em pessoas e instituições que estão executando a política ou programa e podem indicar em quem atribuir a culpa, em casos de falha. Nem todos os indicadores podem assumir igualmente essas funções (MANYUCHI; MUGABE, 2018).

2.3.1 Os indicadores de CT&I brasileiros

Os indicadores de CT&I brasileiros podem ser segmentados em indicadores de insumo e de resultado (CAVALCANTE, 2009). Os indicadores de insumo “referem-se aos recursos humanos, físicos e financeiros alocados nas atividades científicas e tecnológicas, enquanto os indicadores de resultado procuram mensurar aquilo que se obteve a partir desses insumos” (CAVALCANTE; AQUINO, 2008, p. 316 apud CAVALCANTE, 2009, p. 15).

Segundo Cavalcante (2009), no conjunto de indicadores de insumo, os gastos em P&D figuram como os mais frequentemente citados. Os investimentos em P&D são empregados para fins de comparações internacionais, visto que obedecem padrões definidos pelo Manual de Frascati. Porém, para o mesmo autor, as chamadas atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC) tiveram sua relevância reconhecida, nos países ditos desenvolvidos. Os gastos em C&T, que correspondem à soma dos gastos em P&D e em ACTC, têm sido considerados para subsidiar os processos de inovação e formulação de políticas públicas. Cavalcante (2009) afirma que, mesmo com as limitações subjacentes à aferição dos indicadores, a análise dos gastos em ACTC pode revelar o destaque que o país tem dado às atividades de inovação e de aprendizado tecnológico.

Os indicadores de resultado baseiam-se em medidas indiretas. “Embora se trate de uma visão simplificada, assume-se, em geral, que os indicadores bibliográficos refletem o desempenho científico e as patentes, o desempenho tecnológico” (CAVALCANTE, 2009, p. 15). Estes têm sido os indicadores mais

utilizados para mensurar os resultados da aplicação de recursos em P&D. Os *surveys* de inovação, baseados nos critérios do Manual de Oslo, são utilizados para aferir as atividades inovativas das empresas. Segundo Cavalcante (2009), este tipo de indicador está sendo empregado com mais frequência para subsidiar a formulação de políticas públicas em C&T no país.

Algumas pistas sobre o balanceamento dos sistemas nacionais de inovação foram denominadas por Albuquerque (1999, p. 42 apud CAVALCANTE, 2009) como indicador de oportunidade¹², pode fornecer pistas sobre o balanceamento dos sistemas nacionais de inovação. Este indicador corresponde à razão entre a participação do país nas patentes mundiais e nas publicações indexadas. Para este autor os sistemas mais maduros de inovação tendem a apresentar o indicador de oportunidade mais balanceado, ou seja, mais próximo de um, enquanto sistemas imaturos teriam valores reduzidos “e seguidores rápidos teriam indicadores elevados, traduzindo suas elevadas capacidades de absorção de tecnologias”.

De acordo com o site do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC),

Os Indicadores Nacionais de CT&I agregam dados de diversas fontes para prover uma visão global do sistema nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e seus diversos atores, ligados ou não ao governo federal, em suas várias dimensões, permitindo a comparação com outros países e a realização de análises variadas das políticas de CT&I.

Ainda que mera tentativa de apreensão de uma realidade complexa, eles permitem vislumbrar um pouco do país que teremos no futuro. **São o retrato de um objeto em movimento representando o esforço do governo e da sociedade no domínio do conhecimento científico e tecnológico que condicionam o ritmo, abrangência e a direção do desenvolvimento social e econômico de um país** (BRASIL, 2017a, grifo nosso).

A publicação do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), datada de outubro de 2017 (BRASIL, 2017b), traz os indicadores de CT&I brasileiros, com dados agregados de diversas fontes, dos anos de 2000 a 2015.

A publicação do MCTIC divide os indicadores de CT&I em nove categorias. A saber: recursos aplicados, recursos humanos, bolsas de formação, produção científica, patentes, inovação, comparações internacionais, dados socioeconômicos e indicadores estaduais de CT&I (BRASIL, 2017b).

¹² Opportunity Taking Indicator (OTI).

Neste estudo optou-se por empregar as quatro dimensões de indicadores adotadas nos sistemas de CT&I nos estados brasileiros e propostas por Rocha e Ferreira (2004), quais sejam: prioridade governamental à área de CT&I; produção científica e tecnológica; base educacional e disponibilidade de recursos humanos qualificados; amplitude e difusão da inovação no âmbito das empresas localizadas no país. Na sequência descrevem-se cada uma dessas dimensões:

a) Prioridade governamental à área de C&T

Esta dimensão, segundo Rocha e Ferreira (2004), possui como *proxies* o gasto governamental *per capita* em C&T e o percentual de gasto em C&T. O primeiro corresponde ao dispêndio federal efetuado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao gasto realizado pelo governo com a função ciência e tecnologia, dividido pela população (R\$ por habitante). O percentual de gasto em C&T refere-se à porcentagem da receita orçamentária do país aplicada em ciência e tecnologia.

Para os autores, o investimento público governamental no campo científico e tecnológico é vetor essencial para o desenvolvimento socioeconômico de países e regiões. Em países como o Brasil, que possuem sistemas de inovação ainda imaturos, os gastos públicos realizados para o desenvolvimento científico e tecnológico assumem papel de maior relevância devido ao baixo dispêndio por parte do setor privado.

De acordo com o site do CNPq¹³, os investimentos da instituição em CT&I são divididos nas categorias capacitação de recursos humanos para a pesquisa e inovação (bolsas) e fomento à pesquisa. Em 2015, o CNPq investiu o equivalente a R\$ 2.380.814.564¹⁴ em CT&I.

A publicação do MCTIC, com os indicadores em CT&I mostra que o Ministério despendeu em C&T, em 2015, o total de R\$ 98.302,1, conforme tabela 1.

¹³ Disponível em: <<http://fomentonacional.cnpq.br/dmfomento/home/fmthome.jsp?>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

¹⁴ Disponível em: <<http://fomentonacional.cnpq.br/dmfomento/home/fmtvisualizador.jsp?UA=401&UC=3&Facil=S&Visualizar=S&Corte1=019&Corte2=>>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

Tabela 1 – Dispêndio nacional em Ciência e Tecnologia (C&T) por atividade, 2000-2015

(em milhões de R\$ correntes)

Ano	Ciência e Tecnologia (C&T) ⁽¹⁾						
	Total	Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)			Atividades Científicas e Técnicas Correlatas (ACTC)		
		Total	Orçamento executado	Ensino superior ⁽²⁾	Total	Orçamento executado	Ensino superior ⁽²⁾
2000	15.839,1	12.560,7	9.349,3	3.211,4	3.278,4	3.278,4	-
2001	17.655,6	13.973,0	10.444,4	3.528,6	3.682,6	3.682,6	-
2002	19.756,7	15.031,9	10.957,4	4.074,6	4.724,8	4.724,8	-
2003	22.278,8	17.169,0	12.590,3	4.578,7	5.109,8	5.109,8	-
2004	25.437,7	18.861,6	14.109,4	4.752,2	6.576,1	6.576,1	-
2005	28.179,8	21.759,3	16.764,3	4.995,0	6.420,5	6.420,5	-
2006	30.540,9	23.807,0	18.018,3	5.788,7	6.733,9	6.733,9	-
2007	37.468,2	29.416,4	21.331,0	8.085,4	8.051,8	8.051,8	-
2008	45.420,6	35.110,8	25.730,8	9.380,0	10.309,8	10.309,8	-
2009	51.398,4	37.285,3	27.713,1	9.572,2	14.113,1	14.113,1	-
2010	62.223,4	45.072,9	33.662,6	11.410,2	17.150,5	17.150,5	-
2011	68.155,0	49.875,9	35.981,5	13.894,3	18.279,2	18.279,2	-
2012	76.432,7	54.254,6	38.547,6	15.707,0	22.178,1	22.178,1	-
2013	85.646,4	63.748,6	45.149,0	18.599,6	21.897,8	21.897,8	-
2014	96.316,6	73.387,6	51.616,9	21.770,7	22.929,1	22.929,1	-
2015	98.302,1	76.531,8	57.455,1	19.076,7	21.770,3	21.770,3	-

Notas: (1) ciência e tecnologia (C&T) = pesquisa e desenvolvimento (P&D) + atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC);

2) considerados os gastos da pós-graduação como proxy dos dispêndios em P&D das instituições de ensino superior (IES).

Fonte: BRASIL, 2017b.

Portanto, o gasto *per capita* governamental em C&T é de, aproximadamente, R\$ 11,93 milhões, tendo em vista que o dispêndio federal (CNPq e MCTIC) é de R\$ 2.479.116.664,00 (CNPq e MCTIC) e a população, em 2015 era de 207.679.147, segundo projeção do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE)¹⁵.

O percentual de gasto em C&T brasileiro em 2015 foi o correspondente de 1,64% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, conforme tabela 2, retirada da dos indicadores de CT&I do MCTIC.

¹⁵ Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/notatecnica.html>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

Tabela 2- Dispendio nacional em Ciência e tecnologia (C&T) por atividade, 2000-2015

Setores	% em relação ao PIB															
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Total	1,32	1,34	1,33	1,30	1,30	1,30	1,27	1,38	1,46	1,54	1,60	1,56	1,59	1,61	1,67	1,64
Dispendios públicos	0,72	0,73	0,67	0,65	0,64	0,63	0,65	0,73	0,74	0,81	0,84	0,81	0,83	0,90	0,87	0,83
Dispendios federais ⁽²⁾	0,48	0,48	0,44	0,43	0,44	0,44	0,48	0,52	0,51	0,55	0,58	0,54	0,55	0,62	0,58	0,56
Orçamento executado	0,36	0,36	0,31	0,30	0,31	0,32	0,34	0,36	0,35	0,40	0,42	0,37	0,38	0,43	0,38	0,40
Pós-graduação	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,14	0,16	0,16	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,19	0,17
Dispendios estaduais ⁽³⁾	0,24	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18	0,21	0,23	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28	0,30	0,27
Orçamento executado	0,11	0,12	0,10	0,09	0,10	0,10	0,09	0,10	0,11	0,14	0,15	0,14	0,15	0,14	0,14	0,15
Pós-graduação	0,13	0,13	0,13	0,12	0,09	0,09	0,08	0,11	0,12	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,16	0,12
Dispendios empresariais	0,60	0,62	0,66	0,65	0,66	0,67	0,61	0,65	0,72	0,74	0,76	0,75	0,76	0,71	0,79	0,80
Empresas privadas e estatais ⁽⁴⁾	0,49	0,48	0,47	0,47	0,47	0,51	0,47	0,50	0,54	0,51	0,55	0,52	0,49	0,48	0,57	0,61
Outras empresas estatais federais ⁽⁵⁾	0,09	0,12	0,17	0,17	0,17	0,15	0,12	0,13	0,16	0,20	0,19	0,21	0,25	0,20	0,20	0,17
Pós-graduação ⁽⁶⁾	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03

Fonte: BRASIL, 2017b.

b) Produção científica e tecnológica

Esta dimensão tem como *proxies* os artigos e patentes. Rocha e Ferreira (2004, p. 63) afirmam que

O sucesso inovador de países, regiões e empresas, que se traduz na modificação e melhoria incremental de produtos e processos, está associado à capacidade criativa de seu corpo de pesquisadores, para o que contribui o nível e a qualidade da produção científica e tecnológica.

O percentual de artigos brasileiros publicados e indexados pela Scopus em relação ao total de artigos do restante do mundo, em 2015 é de 2,57%. Quando se compara com o total das publicações originadas na América Latina, a proporção é de 53,8%, como mostra a tabela 3. A Thomsom/Institute for Scientific Information (ISI) foi utilizada até 2009 para este indicador. De 2010 em diante, o MCTIC passou a utilizar apenas a base de dados Scopus, que não representa a realidade das publicações brasileiras.

Tabela 3- Número de artigos brasileiros, da América Latina e do mundo publicados em periódicos

Ano	Thomson/ISI					Scopus ^(1,2)				
	Brasil	América Latina	Mundo	% do Brasil em relação à América Latina	% do Brasil em relação ao Mundo	Brasil	América Latina	Mundo	% do Brasil em relação à América Latina	% do Brasil em relação ao Mundo
1996	6.626	16.878	730.143	39,26	0,91	8.721	22.681	1.109.518	38,5	0,79
1997	7.331	18.678	730.793	39,25	1,00	10.718	26.614	1.139.157	40,3	0,94
1998	8.858	21.157	763.772	41,87	1,16	11.701	27.844	1.137.233	42,0	1,03
1999	10.073	23.505	778.478	42,85	1,29	12.723	30.168	1.141.135	42,2	1,11
2000	10.521	24.529	777.827	42,89	1,35	14.257	32.441	1.204.270	43,9	1,18
2001	11.581	26.478	796.862	43,74	1,45	15.077	33.982	1.261.853	44,4	1,19
2002	12.929	28.620	797.668	45,17	1,62	17.533	38.159	1.322.603	45,9	1,33
2003	14.288	31.591	875.756	45,23	1,63	19.315	41.911	1.386.492	46,1	1,39
2004	14.995	31.655	854.703	47,37	1,75	22.091	46.389	1.506.517	47,6	1,47
2005	17.714	37.250	982.533	47,55	1,80	24.979	52.242	1.687.774	47,8	1,48
2006	19.294	38.743	983.424	49,8	1,96	32.411	63.752	1.777.163	50,8	1,82
2007	19.510	39.367	981.932	49,56	1,99	35.000	67.656	1.876.455	51,7	1,87
2008	30.422	55.757	1.158.057	54,56	2,63	40.276	77.018	1.952.861	52,3	2,06
2009	32.100	58.985	1.191.707	54,42	2,69	43.985	83.797	2.045.931	52,5	2,15
2010	-	-	-	-	-	47.574	89.341	2.165.989	53,2	2,20
2011	-	-	-	-	-	51.554	96.386	2.301.269	53,5	2,24
2012	-	-	-	-	-	56.723	104.744	2.372.034	54,2	2,39
2013	-	-	-	-	-	59.479	109.202	2.459.884	54,5	2,42
2014	-	-	-	-	-	63.077	117.734	2.559.344	53,6	2,46
2015	-	-	-	-	-	63.126	117.436	2.456.818	53,8	2,57

Fonte: BRASIL, 2017b.

O percentual das patentes de residentes brasileiros depositadas no Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (Inpi) em relação ao total de patentes depositadas, em 2015, é de, aproximadamente, 22%, uma vez que 7.344 das patentes foram depositadas por residentes no país, do total de 33.043.

Tabela 4- Número de artigos brasileiros, da América Latina e do mundo publicados em periódicos

Fonte: BRASIL, 2017b.

Tipos de patentes e origem do depositante	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 ^(1,3)	2014 ^(1,3)	2015 ^(1,3)	2016 ^(1,3)
Total	20.854	21.555	20.334	20.176	20.431	21.852	23.152	24.840	26.641	25.885	28.099	31.881	33.568	34.050	33.182	33.043	31.020
Residente	6.449	6.969	7.052	7.564	7.701	7.346	7.194	7.326	7.711	7.709	7.244	7.797	7.808	7.974	7.395	7.344	8.082
Não-residente	14.181	14.494	13.256	12.605	12.725	14.470	15.937	17.496	18.905	18.144	20.825	24.055	25.724	26.075	25.787	25.699	22.938
Não avaliados ⁽²⁾	224	92	26	7	5	36	21	18	25	32	30	29	36	1	-	-	-
Patente de Invenção (PI)	17.444	17.907	16.685	16.410	16.707	18.486	19.851	21.656	23.120	22.383	24.986	28.658	30.435	30.884	30.342	30.219	28.010
Residente	3.178	3.439	3.476	3.861	4.041	4.047	3.957	4.193	4.268	4.262	4.225	4.705	4.798	4.959	4.659	4.641	5.200
Não-residente	14.080	14.389	13.192	12.543	12.661	14.408	15.875	17.445	18.830	18.094	20.733	23.925	25.601	25.924	25.683	25.578	22.810
Não avaliados ⁽²⁾	186	79	17	6	5	31	19	18	22	27	28	28	36	1	-	-	-
Modelo de Utilidade (MU)	3.332	3.558	3.546	3.640	3.602	3.243	3.181	3.044	3.392	3.378	3.005	3.134	3.010	3.032	2.734	2.718	2.936
Residente	3.200	3.448	3.478	3.584	3.545	3.182	3.125	3.007	3.327	3.332	2.916	3.009	2.894	2.891	2.638	2.606	2.814
Não-residente	94	97	59	55	57	56	55	37	62	41	87	124	116	141	96	112	122
Não avaliados ⁽²⁾	38	13	9	1	-	5	1	-	3	5	2	1	-	...	-	-	-
Certificado de Adição de Invenção (C)	78	90	103	126	122	123	120	140	129	124	108	89	124	134	106	106	74
Residente	71	82	98	119	115	117	112	126	116	115	103	83	116	124	98	97	68
Não-residente	7	8	5	7	7	6	7	14	13	9	5	6	7	10	8	9	6
Não avaliados ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	...	...	...	...

c) Base educacional e disponibilidade de recursos humanos qualificados

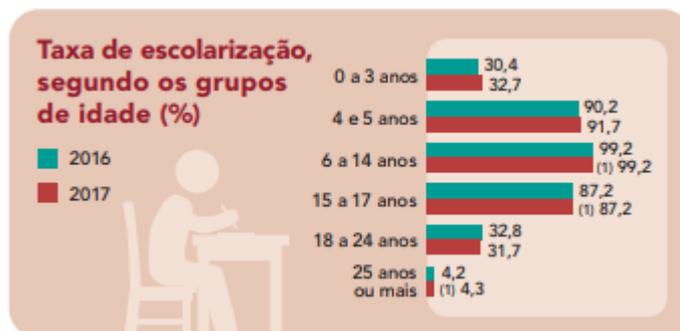
Uma das condições para o sucesso da inovação em um país é a existência de uma massa crítica, com conhecimentos e habilidades cognitivas necessárias à manutenção do fluxo de inovações, segundo Rocha e Ferreira (2004). Para estes autores,

O desenvolvimento socioeconômico tende a se basear, cada vez mais, na mobilização do capital de conhecimentos científicos e técnicos e nas habilidades cognitivas, as quais estão associadas, fundamentalmente, ao nível geral de educação da sociedade e à disponibilidade de profissionais com formação compatível com as exigências do desenvolvimento tecnológico (ROCHA; FERREIRA, 2004, p. 63).

A fim de refletir essas habilidades, são utilizados os indicadores: taxa de escolarização de jovens, pesquisadores por milhão de habitantes e pessoal de nível superior por empresa.

Quanto à taxa de escolarização, considera-se o nível de escolarização da população entre 15 e 17 anos de idade. Segundo o IBGE¹⁶, em 2017, essa taxa foi de 87,2%, conforme a figura 3.

Figura 3- Taxa de escolarização, por idade



Fonte: IBGE, c2018, p. 4.

Com base na série histórica do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil Lattes¹⁷, o Brasil possuía 227.920 pesquisadores, em 2016. Destes, 68,7% eram doutores. Portanto, a taxa brasileira de pesquisadores por milhão de habitantes, em 2016, era de, aproximadamente, 0,22%.

d) Amplitude e difusão das inovações empresariais

A participação e o envolvimento das empresas na condução e financiamento das atividades de P&D é uma característica que distingue os sistemas nacionais de inovação. Em sistemas de inovação imaturos, como o do Brasil, é marcante a concentração do número de pesquisadores e de financiamento projetos de P&D na esfera pública (ROCHA; FERREIRA, 2004). Para Rocha e Ferreira (2004, p. 64),

Além de esses países apresentarem pequena amplitude da inovação no âmbito das empresas privadas, observa-se, também, que o impacto da pesquisa industrial realizada pelas firmas mostra-se relativamente baixo, em termos do conteúdo tecnológico dos produtos e serviços por elas comercializados.

Apesar desses fatores imprimirem fragilidades ao sistema de inovação de economias imaturas, recentemente, foram percebidos movimentos potencialmente promissores e capazes de amenizar parte das fragilidades. Nesse sentido, as

¹⁶ Disponível em:

<<https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=7&op=2&vcodigo=IU34&t=taxa-escolarizacao-pessoas-5-24-anos>>. Acesso em: 05 jun. 2018.

¹⁷ Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/por-uf1>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

incubadoras de base tecnológica, geradas a partir da união entre os setores público e privado e contribuem para a interação entre a C&T e entre universidades e empresas (ROCHA; FERREIRA, 2004).

Segundo Rocha e Ferreira (2004) a sistematização dos dados e informações no que tange a inovação tecnológica empresarial no Brasil, no tocante ao nível dos estados, ainda é, por vezes, precária e limitada, o que dificulta a mensuração dos aspectos relacionados à dimensão abrangência e difusão da inovação tecnológica empresarial. Nesta dimensão, geralmente são utilizadas como proxies a participação das empresas inovadoras no total de empresas, as incubadoras de empresas e a exportação de produtos intensivos em tecnologia (ROCHA; FERREIRA, 2004).

De acordo com o MCTIC (2017b), o percentual de empresas inovadoras no país, em 2011, foi de 35,7%, como ilustra a tabela 5.

Tabela 5- Percentual de empresas inovadoras

Ano ⁽³⁾	Atividades selecionadas da indústria e dos serviços ⁽¹⁾											
	Total			Indústria ⁽²⁾			Serviços			Eletricidade e Gás		
	Produto ou processo - Taxa de Inovação	Produto	Processo	Produto ou processo - Taxa de Inovação	Produto	Processo	Produto ou processo - Taxa de Inovação	Produto	Processo	Produto ou processo - Taxa de Inovação	Produto	Processo
2000	...	...	...	31,5	17,6	25,2	...	...	...	...	...	...
2003	...	...	...	33,3	20,3	26,9	...	...	...	...	...	...
2005	34,4	20,6	27,6	33,4	19,5	26,9	56,9	44,4	41,8	...	...	...
2008	38,6	23,7	32,1	38,1	22,8	32,1	46,5	37,7	31,3	...	...	...
2011	35,7	18,1	31,7	35,6	17,3	31,7	36,8	27,1	31,5	44,1	2,2	43,7

Fonte: BRASIL, 2017b.

No que tange às incubadoras, em 2016, o Brasil possuía 369, que reuniam cerca de 2.310 empresas incubadas e 2.815 empresas graduadas. Estes dados são do Estudo de Impacto Econômico do segmento de incubadoras, da Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec)¹⁸.

¹⁸ Disponível em: <http://www.anprotec.org.br/Relata/18072016%20Estudo_ANPROTEC_v6.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2018.

O percentual das vendas externas de produtos tecnologicamente mais sofisticados em relação ao total de exportações, em 2016, foi de 4,57%, de acordo com dados do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços¹⁹

2.4 A UNIVERSIDADE COMO AGENTE DE GERAÇÃO E DIFUSÃO DE INFORMAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

O desenvolvimento tecnológico é considerado, pelos países, um dos principais fatores determinantes de competitividade e de estratégia de desenvolvimento (AVELLAR; OLIVEIRA, 2008). Para Avellar e Oliveira (2008, p. 1) “existe uma forte correlação entre o grau de desenvolvimento de um país e seu esforço em ciência, tecnologia e inovação”.

Os países têm se esforçado para compreender o processo de produção e difusão do conhecimento científico e das inovações geradas e, em paralelo, estabelecer políticas de apoio à CT&I (AVELLAR; OLIVEIRA, 2008). No Brasil, grande parte dos esforços para o desenvolvimento técnico-científico e tecnológico tem sido intermediado pelas universidades, seja de forma direta ou indireta (PALETTA; SILVA; SANTOS, 2014).

As universidades possuem funções semelhantes em grande parte dos sistemas de inovação, tanto em países desenvolvidos, quanto em países em desenvolvimento. Porém, a relevância do seu papel pode se alterar substancialmente em cada economia, uma vez que depende da dinâmica cultural, social, política, institucional e histórica na qual a instituição está inserida, e não há garantias “de que o conhecimento ali gestado será revertido em ganhos inovativos para o país” (CHIARINI; VIEIRA, 2012, p. 118).

Segundo Santos (2016), desde a antiguidade, o papel da universidade era, fundamentalmente, o de subsidiar a atividade de ensino. Porém, a partir do século XX, com os avanços científicos introduzidos na sociedade, transformou os modos de produção e “[...] a universidade, como centro irradiador de conhecimento e expressão do avanço científico e tecnológico, também reflete e é sujeito dessas mudanças”.

¹⁹ Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/comex-vis/frame-siit>>. Acesso em: 05 jun. 2018.

Acredita-se que parte da informação em C&T de um país é gerada nas universidades que, conseqüentemente, também são responsáveis pela disseminação desta informação (PALETTA; SILVA, 2014).

Segundo Marcelino (2009) a informação científica e tecnológica é parte integrante da infraestrutura de C&T e engloba tanto a informação utilizada pelos pesquisadores em suas investigações, quanto a informação produzida, transmitida e publicada por eles.

A informação científica “resulta de uma investigação que busca explicar ou justificar um fenômeno”, enquanto a informação tecnológica “é relacionada a produtos, serviços e seus mercados” (MARCELINO, 2009, p. 83). Ou seja, a informação científica é o conhecimento que resulta de uma pesquisa e a informação tecnológica refere-se ao modo de fazer um produto ou prestar um serviço.

Para Pezzi (2016 apud BIAZON; MARIN, 2016) o desenvolvimento de pesquisas nas universidades é semelhante à aceleração de um automóvel com o freio de mão puxado. Para o autor “o desenvolvimento da tecnologia na universidade é, normalmente, feito em segredo para que, ao final, seja possível divulgar o mínimo necessário para garantir a publicação em um periódico e a patente”.

A cobrança e o estímulo para que pesquisadores publiquem seus trabalhos aumenta por parte das instituições e das agências de fomento. A produção científica e tecnológica constitui um dos indicadores utilizados para a distribuição de orçamento a instituições públicas, dentre as quais as universidades (MARCELINO, 2009) e tecnológica.

O conhecimento científico e tecnológico gerado nas universidades é alicerce da atividade inovativa empresarial (VILLELA; MAGACHO, 2009). Uma vez que parte das competências e infraestrutura está concentrada nas universidades, elas se tornam importantes promotoras da inovação. É nesse âmbito que estão as “fontes de conhecimento e tecnologia das quais se originam e tem início o processo de transferência de tecnologia”.

Berg e Niemeyer (2018) orientam as universidades a instituírem políticas que redefinam meios para aferir o sucesso na pesquisa, além das publicações, citações e patenteamentos. Os autores sugerem que as instituições considerem os impactos da pesquisa utilizando métricas alternativas, tais como *tweets*, postagens em blogs,

cobertura da mídia. Para eles, estes impactos mais amplos têm benefícios reais em termos de reputação institucional, particularmente entre o público em geral, no qual a percepção do valor da instituição pode estar vinculada ao impacto social crescente.

Para Berg e Niemeyer (2018) também é importante que a universidade reconheça como produtos de pesquisa *softwares* de código aberto, dados de pesquisa e seus impactos associados, de igual importância às publicações tradicionais de impacto acadêmico. Os autores afirmam que as comunidades de pesquisa que impedem a abertura do ciclo científico não podem ser forçadas a mudar a partir do exterior. Ao invés disto, ao fazer mudanças nos sistemas de recompensas institucionais, os pesquisadores serão incentivados a melhorar suas práticas abertas e, assim, desenvolver as comunidades de dentro para fora.

2.4.1 Ranking das universidades

Cada vez mais, o desenvolvimento econômico e social requer a mobilização de todas as capacidades dos países, dentre as quais as universidades ocupam papel relevante. Segundo a *Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología*²⁰ (2017) são crescentes as ações de governo para promover e fortalecer os laços entre a universidade e a sociedade. Uma das formas de desenvolver esses laços se configura no financiamento de infraestrutura universitária. Isto contribui para a transferência dos resultados da pesquisa ali gerada para o setor produtivo, para o setor de negócios e para a sociedade em geral.

Neste cenário, insere-se a necessidade de projetar, desenvolver e implementar um sistema de indicadores capaz de refletir a ampla gama de interações pelas quais as universidades se relacionam com o seu entorno. Para tanto é fundamental ter informações específicas sobre tais interações. Essas medidas fornecem às instituições acadêmicas instrumentos para avaliar suas próprias atividades. Além disso, proporcionam aos governos instrumentos que lhes permitam projetar políticas públicas e definir a alocação estratégica de recursos.

No contexto da América Latina, as universidades desempenham papel central na produção de conhecimento quando comparado com outras regiões nas quais

²⁰ Rede Iberoamericana de Indicadores de Ciência e Tecnologia.

predomina o impulso do setor empresarial. O desempenho das universidades nesse papel é desafiado diante do elevado percentual de pobreza latinoamericano e da demanda social na comparação com outros países com maior grau de desenvolvimento (RED IBEROAMERICANA DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 2017).

Além dos indicadores oficiais de CT&I, as universidades, importantes protagonistas do desenvolvimento científico e tecnológico, são avaliadas anualmente e classificadas em diversos rankings, capazes de diagnosticar a situação das instituições e apontar tendências e carências.

Para esta pesquisa utilizaremos 4 rankings, sendo 01 nacional e 03 internacionais, com o intuito de analisar a colocação das universidades brasileiras e averiguar se é possível correlacionar as iniciativas de dados de pesquisa com o desempenho nestes rankings.

Os rankings são caracterizados como “artefatos que servem para explicar uma parcela ou aspecto da realidade considerada”, neste caso está voltado para a realidade educacional (ANDRIOLA; ARAÚJO, 2018). No entendimento de Andriola e Araújo (2018) os rankings têm alcance limitado, ainda que apresentem relevância devido ao caráter sintético e à capacidade para orientar a tomada de decisões.

A iniciativa pioneira para classificação de universidades, em nível internacional, surgiu em 2003, por iniciativa da *Shanghai Jiao Tong University*, na China, denominada *Academic Ranking of World Universities* (ARWU). A metodologia deste ranking pauta-se basicamente na produção científica da instituição a partir do número de artigos publicados nas revistas *Nature* e *Science*; na quantidade de artigos indexados no *Science Citation Index Expanded* (SCIE), no *Social Science Citation Index* (SCCI) e no *Thomson Reuters*; e no número de pesquisadores mais citados pela *Thomson Scientific*. Ademais, o ranking considera a quantidade de prêmios recebidos no Nobel e no *Field Medals* (em Matemática), ganho por pesquisadores da filiados à instituição (ANDRIOLA; ARAÚJO, 2018). Para Théry (2011 apud ANDRIOLA; ARAÚJO, 2018) esta iniciativa é criticada por valorizar basicamente publicações científicas em periódicos de língua inglesa, e por centrar-se substancialmente nas ciências naturais.

O *Times Higher Education* (THE), outro dos indicadores de desempenho de instituições de ensino superior conhecido, teve sua primeira edição em 2004. Neste indicador, as citações recebidas pelos pesquisadores equivalem a 30% atribuída à nota final da instituição. Isto permite que haja correções a fim de não favorecer estabelecimentos especializados em áreas muito específicas (ANDRIOLA; ARAÚJO, 2018).

O *Transparent Ranking* está em sua sexta edição e inicialmente tomava por base o Google Scholar Citation como fonte de informação.

O *QS World University Ranking* (QS-WUR) também surgiu em 2004, com o intento de classificar as universidades por regiões continentais e por cinco áreas do saber, com base em indicadores associados à qualidade da produção intelectual dos pesquisadores vinculados às instituições. O seu diferencial em relação ao ARWU consiste na ponderação de aspectos inerentes à qualidade do ensino e à reputação da instituição a partir da opinião de profissionais qualificados (ANDRIOLA; ARAÚJO, 2018).

Em 2005 a *European Classifications of Higher Education Institutions* propôs o *U-map*, um indicador multidimensional cujo objetivo era descrever o que faziam as instituições europeias. Concomitantemente surgiu o *U-Multirank*, como alternativa às demais listas que pautavam-se basicamente na produtividade intelectual e científica, visto que este considera também outros tipos de indicadores de desempenho, dentre os quais, ensino e aprendizagem, transferência de conhecimento, orientação internacional e o envolvimento regional da instituição (ANDRIOLA, ARAÚJO, 2018).

Em 2008 o *Centre for Science and Technology Studies* (CWTS), da universidade holandesa de Leiden, desenvolveu metodologia própria para medir o impacto científico e outros indicadores de produção intelectual, a fim de selecionar as 500 melhores instituições educacionais de todo o mundo, com base em dados bibliométricos oriundos da *Web of Science*. Este ranking, conhecido como *Leiden Ranking*, também fornece informações sobre a cooperação universidade-indústria e mapas de colaboração entre as instituições classificadas na lista. Entre os anos de 2011 e 2012 este ranking passou por alguns incrementos listados por Waltman et al (2012 apud ANDRIOLA; ARAÚJO, 2018, p. 649):

- (i) inclusão de um indicador com base na contagem de publicações altamente citadas por pesquisadores de outras universidades, (ii) adoção de

fracionamento no número de publicações colaborativas, ao invés do somatório destas, (iii) possibilidade de exclusão de publicações em língua que não o inglês, e (iv) utilização de intervalos de estabilidade temporal.

Por fim, em 2012 foi criado o *SCImago Institutions Rankings* (SIR), que tem como fonte de a base de dados Scopus, da Elsevier. Este ranking diferencia-se dos demais visto que não ordena as instituições por prestígio, mas a propor-se analisar os resultados de pesquisa na região Ibero-americana e no mundo e os apresenta de forma detalhada (ANDRIOLA; ARAÚJO, 2018).

Segundo Andriola e Araújo (2018) os rankings *SIR* e o *Leiden Ranking* baseiam-se em indicadores bibliométricos para instituições vocacionadas às atividades de investigação e descrevem o desempenho das mesmas, empregando diferentes aspectos. Ao passo que *THE*, o *U-map* e o *U-Multirank* enfocam a avaliação de desempenho das instituições em vários aspectos, além dos indicadores bibliométricos. O ARWU assemelha-se aos rankings que avaliam o desempenho das instituições, porém, considera um número menor de aspectos.

2.4.1.1 Ranking Universitário Folha (RUF)

O Ranking Universitário Folha (RUF)²¹, elaborado pela Folha de São Paulo, respalda-se em dados nacionais e internacionais e em duas pesquisas de opinião do Datafolha. Nesta pesquisa utilizou-se o RUF pelo fato de ser elaborado por empresa brasileira e retratar, única e exclusivamente, a realidade de instituições de ensino superior nacionais, diminuindo a desigualdade entre as mesmas.

Neste *ranking* estão classificadas 196 universidades brasileiras, tanto públicas, quanto particulares, com base em cinco indicadores, a saber: pesquisa, internacionalização, inovação, ensino e mercado. Os dados coletados para composição dos indicadores de avaliação RUF são do Censo da Educação Superior Inep-MEC, do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade), da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), da base de dados *Web of Science*, do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do CNPq e das fundações estaduais de fomento à ciência (FOLHA DE SÃO PAULO, 2018a).

²¹ Disponível em: <<http://ruf.folha.uol.com.br/2018/ranking-de-universidades/>>. Acesso em: 15 out. 2018.

No quadro a seguir estão listados os indicadores e seus respectivos componentes:

Quadro 1- Ranking RUF

Indicador	Componente	Especificação	Participação no total da nota (%)
Pesquisa	Total de publicações	Número absoluto de artigos científicos publicados pela universidade em 2013 e 2014 nos periódicos indexados na base Web of Science	7%
	Total de citações	Mede a relevância de trabalhos científicos produzidos na universidade em 2013 e 2014 com base no número total de citações que os trabalhos receberam em 2015 (Web of Science)	7%
	Citações por publicação	Número médio de citações feitas em 2015 para cada artigo científico publicado pela universidade em 2013 e 2014 (Web of Science)	4%
	Publicações por docente	Média de artigos científicos que cada professor da universidade publicou em 2013 e 2014 (Web of Science)	7%
	Citações por docente	Número médio de citações que cada professor da universidade recebeu em 2015 (Web of Science)	7%
	Publicações em revistas nacionais	Número de artigos científicos publicados nas revistas brasileiras (SciELO)	3%
	Recursos recebidos por instituição	Valor médio de recursos financeiros obtidos por docente. São considerados auxílios recebidos de agências de fomento à ciência estaduais (como a Fapesp) e federais (como o CNPq)	3%
	Bolsistas CNPq	Leva em conta o percentual de professores da universidade considerados especialmente produtivos pelo CNPq (docentes que recebem bolsa produtividade da agência de fomento)	2%
	Teses	Número de teses defendidas 2015 pelo número de docentes (Capes, 2015)	2%
Ensino	Avaliadores do MEC	Pesquisa feita pelo Datafolha em 2015, 2016 e 2017 com uma amostra de 2.224 professores distribuídos pelo país para analisar a qualidade de cursos superiores	22%

Mercado	Professores com doutorado e mestrado	Percentual de professores da instituição que têm doutorado e mestrado (Censo 2015)	4%
	Professores em dedicação integral e parcial	Percentual de docentes que trabalham em regime de dedicação integral e de dedicação parcial (Censo 2015)	4%
	Nota no Enade	Leva em conta a nota média da universidade no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes de 2013, 2014 e 2015	2%
		Considera a opinião de 5.793 profissionais de RH consultados pela Datafolha em 2015, 2016 e 2017 sobre preferências de contratação	18%
Internacionalização	Citações internacionais por docente	Média de citações internacionais recebidas pelos trabalhos dos docentes da universidade (Web of Science)	2%
	Publicações em coautoria internacional	Percentual de publicações feitas em parceria com pesquisadores estrangeiros em relação ao total de publicações da instituição (Web of Science)	2%
Inovação		Número de patentes pedidas pela universidade em dez anos (2006-2015)	4%

Fonte: Elaboração própria, com base nas informações da Folha de São Paulo (2018b).

Como pode ser observado no quadro 1, o indicador de pesquisa representa maior participação na composição da nota para o RUF, correspondendo a 42% do total, enquanto os indicadores ensino, mercado, internacionalização e inovação possuem participação de 32%, 18%, 4% e 4%, respectivamente.

Na edição de 2018, o ranking classifica 196 instituições de ensino superior, sendo as cinco primeiras colocações ocupadas por universidades públicas. A saber: Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

No quadro 2, a seguir, estão enumeradas as dez universidades mais bem colocadas neste ranking, com seus respectivos indicadores:

Quadro 2- Top 10 *ranking* RUF

	Nome da instituição	Ensino	Pesquisa	Mercado	Inovação	Internacionalização
1º	Universidade de São Paulo (USP)	5º	1º	1º	8º	3º
2º	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	3º	5º	2º	1º	2º
3º	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	1º	7º	2º	4º	6º
4º	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	4º	2º	11º	3º	11º
5º	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	2º	4º	13º	12º	8º
6º	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	7º	8º	26º	13º	7º
7º	Universidade Federal do Paraná (UFPR)	9º	11º	13º	2º	25º
8º	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)	15º	6º	7º	26º	19º
9º	Universidade de Brasília (UNB)	6º	14º	22º	25º	13º
10º	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	12º	17º	9º	9º	23º

Fonte: Autoria própria, com dados da Folha de São Paulo, 2018a.

2.4.1.2 Transparent Ranking: Top Universities by Citations in Top Google Scholar profiles

O ranking elaborado pelo *Cybermetrics Lab*²², classifica as universidades por citações do Google Scholar. Esta lista foi selecionada para esta pesquisa por ser elaborada pela equipe do *Ranking Web*, ou também conhecida como *Webometrics*, maior ranking acadêmico de instituições de ensino superior, existente desde 2004. A cada semestre são lançadas novas edições, que fornecem informações confiáveis, multidimensionais, atualizadas e úteis sobre o desempenho das universidades de todo o mundo, com base na presença das instituições na web e seu impacto. Seu único indicador é a quantidade de citações, mas se encontra ainda em versão beta e, portanto, em fase de desenvolvimento e de testes.

Na edição 2018.2.1.3, de julho de 2018, das mais de 5.000 instituições, 198 são brasileiras. Dentre estas, as primeiras colocadas são: a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), ocupando, respectivamente, as posições 145, 152, 296, 313 e 315.

No quadro 3, a seguir, constam as dez universidades mais bem colocadas neste ranking, com as respectivas quantidades de citações:

²² Disponível em: <<http://webometrics.info/en/transparent>>. Acesso em: 15 nov. 2018. O Cybermetrics Lab é um grupo de pesquisa pertencente ao Conselho Superior de Pesquisas Científicas (CSIC), o maior órgão público de pesquisa da Espanha. Este órgão vem desenvolvendo estudos quantitativos na web acadêmica desde meados dos anos 90.

Quadro 3- Top 10 *Transparent Ranking* - Brasil

	UNIVERSIDADE	CLASSIFICAÇÃO NO RANKING GERAL	CITAÇÕES
1	Universidade de São Paulo (USP)	145	373.041
2	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)	152	366.728
3	Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)	296	235.247
4	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	313	224.410
5	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	315	219.856
6	Universidade Federal do ABC (UFABC)	517	137.521
7	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	525	135.050
8	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	534	132.756
9	Universidade Federal de Viçosa (UFV)	596	116.556
10	Universidade Federal do Ceará (UFC)	695	94.802

Fonte: Autoria própria, com dados do *Transparent Ranking* (2018).

Este ranking baseia-se nos perfis institucionais do Google Acadêmico. Neste âmbito são levados em conta apenas os pesquisadores que utilizam o nome e o endereço de e-mail de suas universidades em suas produções. Dados dos dez principais perfis públicos de cada universidade são coletados a fim de permitir comparações independentemente de tamanho. Dos dez perfis institucionais, exclui-se o primeiro para melhorar a representatividade. Em seguida, o número de citações é adicionado e as instituições são classificadas em ordem decrescente. Quando há várias entradas para o mesmo autor somente o primeiro perfil é utilizado, enquanto que os perfis não individuais (departamentos e grupos de pesquisa) são desconsiderados.

2.4.1.3 CWTS Leiden Ranking

O *CWTS Leiden Ranking*²³, compilado pelo Centro de Estudos em Ciência e Tecnologia (*Centre for Science and Technology* – CWTS), da Universidade de Leiden, na Holanda, classifica universidades de todo o mundo em de acordo com base, exclusivamente, em indicadores bibliométricos. Para isto, incluem dados como, número de publicações, citações por publicação e impacto por publicação, além de mostrar o envolvimento das universidades na colaboração científica (CWTS LEIDEN RANKING, c2018).

²³ Disponível em: <<http://www.leidenranking.com/>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

A edição de 2018 da lista inclui 938 universidades de 35 países. Para que figure no ranking, a universidade deve possuir, ao menos, 1.000 publicações em revistas científicas internacionais, indexadas pela *Web of Science*, entre os anos de 2013 a 2016. Além disto, apenas os artigos de pesquisa e de revisão são considerados, ao passo que as publicações colaborativas são consideradas de forma fracionária. Por exemplo, caso uma publicação tenha cinco autores, dos quais dois pertencem a uma determinada universidade, a publicação é contada com peso de $2/5 = 0,4$ para essa universidade (CWTS LEIDEN RANKING, c2018).

Este ranking oferece os seguintes indicadores de impacto científico:

Quadro 4- Indicadores CWTS Leiden Ranking

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO
P(top 1%) e PP(top 1%)	O número e a proporção de publicações de uma universidade que, em comparação com outras publicações no mesmo campo e no mesmo ano, pertencem aos 1% mais citados com mais frequência.
P(top 5%) e PP(top 5%)	O número e a proporção de publicações de uma universidade que, em comparação com outras publicações no mesmo campo e no mesmo ano, pertencem aos 5% mais citados com mais frequência.
P(top 10%) e PP(top 10%)	O número e a proporção de publicações de uma universidade que, em comparação com outras publicações no mesmo campo e no mesmo ano, pertencem aos 10% mais citados com mais frequência.
P(top 50%) e PP(top 50%)	O número e a proporção de publicações de uma universidade que, em comparação com outras publicações no mesmo campo e no mesmo ano, pertencem aos 50% mais citados com mais frequência.
TCS e MCS.	O total e o número médio de citações das publicações de uma universidade.
TNCS e MNCS	O total e o número médio de citações das publicações de uma universidade, normalizadas por campo e ano de publicação. Um valor MNCS de dois, por exemplo, significa que as publicações de uma universidade foram citadas duas vezes acima da média de seu campo e ano de publicação.

Fonte: Elaboração própria, com dados do CWTS Leiden Ranking (c2018).

Este ranking foi escolhido para esta pesquisa por ter sido o mais inovador dentre os internacionais baseados em dados bibliográficos, segundo Andriola e Araújo (2018).

Dentre as 21 instituições brasileiras que aparecem neste ranking, a Universidade de São Paulo (USP) é a oitava colocada da lista, com 16.120 publicações contabilizadas. A segunda instituição brasileira melhor classificada é a Universidade Estadual Paulista (Unesp), em 150º lugar. No quadro 5, a seguir, constam as universidades brasileiras categorizadas de acordo com o indicador P(top 10%) e PP(top 10%).

Quadro 5- Universidades brasileiras no CWTS Leiden Ranking

	Universidade	Classificação no ranking geral	P	P(top 10%)	PP(top 10%)
1	Univ São Paulo	8º	16120	955	5.9%
2	Univ Estadual Paulista	150º	5817	298	5.1%
3	Univ Campinas	186º	5336	331	6.2%
4	Fed Univ Rio Grande do Sul	208º	5040	306	6.1%
5	Univ Fed Rio de Janeiro	234º	4631	277	6.0%
6	Univ Fed Minas Gerais	290º	3864	226	5.9%
7	Univ Fed São Paulo	394º	3047	134	4.4%
8	Univ Fed Santa Catarina	486º	2416	164	6.8%
9	Univ Fed Paraná	560º	2051	100	4.9%
10	Fed Univ Pernambuco	581º	1969	97	4.9%
11	Fed Univ São Carlos	643º	1710	111	6.5%
12	Univ Brasília	675º	1603	81	5.1%
13	Univ Fed Viçosa	689º	1554	79	5.1%
14	Univ Fed Ceará	690º	1548	91	5.9%
15	Fed Univ Santa Maria	707º	1502	70	4.7%
16	Univ Fed Fluminense	731º	1441	85	5.9%
17	Fed Univ Rio Grande do Norte	804º	1247	67	5.4%
18	Univ. Estadual de Maringá	821º	1211	58	4.8%
19	Univ. Estadual do Rio de Janeiro	850º	1167	43	3.7%
20	Univ Fed Bahia	906º	1062	66	6.2%
21	Univ Fed Goiás	923º	1037	54	5.2%

Fonte: Autoria própria, com dados do CWTS Leiden Ranking (c2018).

2.4.1.4 SCImago Institutions Rankings

O *SCImago Institutions Rankings*²⁴ proporciona uma visão integral do desempenho da atividade de pesquisa de uma instituição, observando sua capacidade de produção científica, sua vinculação com o setor produtivo e sua disseminação e fortalecimento através de boas práticas na comunicação científica baseada na web (DE-MOYÁ-ANEGÓN, 2018).

De acordo com Andriola e Araújo (2018) esta lista não ordena as instituições Iberoamericanas por prestígio, motivo pelo qual foi escolhida para esta pesquisa.

Os indicadores analisados por este ranking bem como seus componentes são:

²⁴ Disponível em: <<https://www.scimagoir.com/>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

Quadro 6- Indicadores SCImago Institutions Ranking

	Especificação	Componente	Especificação	Participação total da nota	Fonte
Pesquisa (50%)	É construído com base na capacidade institucional de gerar produtos científicos e divulgá-los através de canais reconhecidos de comunicação científica.	Excelência com liderança	Percentagem de produção de uma instituição cujo autor de correspondência pertence a essa instituição e também encontra dentro dos 10% dos trabalhos mais citados em sua categoria de conhecimento. Reflete a capacidade de uma instituição para liderar pesquisas de alto nível qualidade (DE-MOYA-ANEGÓN; GUERRERO-BOTE; BORNMANN, 2013 apud DE-MOYÁ-ANEGÓN, 2018).	13%	Scopus
		Impacto Normalizado	O impacto normalizado é calculado na produção de liderança da instituição de acordo com a metodologia "Pontuação orientada por itens em campo normalizada média de pontuação" do Instituto Karolinska. Este indicador reflete o impacto do conhecimento gerado por uma instituição na comunidade científica internacional.	13%	
		Vazão	É o número total de documentos publicados pela instituição em periódicos indexados no Scopus. Este indicador mostra a capacidade de uma instituição publicar em revistas científicas (ROMO-FERNÁNDEZ et al.; OCDE; SCIMAGO RESEARCH GROUP, 2015 apud DE-MOYÁ-ANEGÓN, 2018).	8%	
		Pool de Talentos Científicos	Representa o número de diferentes autores de uma mesma instituição que participou do total de trabalhos publicados. Reflete o número de pesquisadores ativos que a instituição possui e, conseqüentemente, o tamanho de sua força de trabalho.	5%	
		Liderança Científica	Percentagem de trabalhos publicados por uma instituição cujo pesquisador principal ²⁵ pertence a	5%	

²⁵ É considerado pesquisador principal o autor cujo endereço de e-mail é indicado na publicação para contato.

			essa instituição. Reflete a capacidade de uma instituição liderar projetos de pesquisa (DE-MOYA-ANEGÓN, 2012 apud DE-MOYÁ-ANEGÓN, 2018).		
		Colaboração Internacional	Percentagem da produção de uma instituição em que a filiação institucional dos autores corresponde a diferentes instituições e, pelo menos uma delas, é de um país diferente. Este indicador mostra a capacidade de uma instituição de criar redes de colaboração científica (GUERRERO-BOTE, OLMEDA-GÓMEZ, DEMOYAANEGÓN, 2013, LANCHO-BARRANTES, GUERRERO-BOTE, DEMOYAANEGÓN, 2013, CHINCHILLA-RODRÍGUEZ et al., 2012 apud DE-MOYÁ-ANEGÓN, 2018).	2%	
		Publicações de Alta Qualidade	Porcentagem de trabalhos de uma instituição publicada em periódicos que estão localizados nos 25% melhores de cada categoria de conhecimento, de acordo com o indicador estabelecido no SCImago Journal Rank (MIGUEL, CHINCHILLA-RODRÍGUEZ, DE-MOYA-ANEGÓN, 2011 apud DE-MOYÁ-ANEGÓN, 2018). Considera-se como o reflexo da capacidade institucional para alcançar um alto nível de impacto esperado.	2%	
		Excelência	Porcentagem da produção científica de uma instituição que está dentro dos 10% dos trabalhos mais citados em suas respectivas áreas científicas. É uma medida do desempenho de alta qualidade das instituições (BORNMANN, DEMOYA-ANEGÓN, LEYDESDORFF, 2012, BORNMANN et al., 2014 apud DE-MOYÁ-ANEGÓN, 2018).	2%	
Inov	Refere-se à capacidade das instituições de gerar ou contribuir para o desenvolvimento de	Conhecimento Inovador	Número de publicações de uma instituição citada em patentes. Esse indicador demonstra a capacidade	10%	PatStat ²⁶

²⁶ O PATSTAT contém dados de patentes bibliográficos e legais dos principais países industrializados e em desenvolvimento. Isso é extraído dos bancos de dados do *European Patent Office*.

Impacto Social (20%)	invenções patenteadas. Leva em conta tanto o número de patentes solicitadas quanto o número e a porcentagem de citações dos trabalhos publicados por uma determinada instituição nos documentos de registro de patente.			da instituição em gerar conhecimento que contribui para a criação de novas tecnologias e invenções, de modo que ela não apenas seja capaz de ter valor comercial, mas também possa gerar um impacto social no curto prazo (WILSDON et al., 2015; DE-MOYA-ANEGÓN; CHINCHILLA-RODRÍGUEZ, 2015 apud DE-MOYÁ-ANEGÓN, 2018).		
		Impacto Tecnológico		Porcentagem de publicações de uma instituição citado em patentes.	10%	
		Patentes		Número de patentes solicitadas por uma instituição (famílias simples). Este indicador demonstra a capacidade da instituição de se apropriar de conhecimentos e gerar novas tecnologias ou invenções.	10%	
	Examina os esquemas de publicação da informação científica que contribuem para aumentar a visibilidade da sua produção científica e reputação institucional.	Links de Entrada Domínio	de do	Número de links de entrada para o domínio de uma instituição de acordo com o Ahrefs. Este indicador permite medir a capacidade de produzir conteúdo de interesse, medindo a disseminação de tal conteúdo por terceiros.	15%	Google e Ahrefs ²⁷
		Tamanho Web	na	Número de páginas da web associadas ao URL da instituição de acordo com as informações do Google (AGUILLO et al., 2010 apud DE-MOYÁ-ANEGÓN, 2018). Determina a capacidade institucional para produzir conteúdo em múltiplos formatos e através dos canais disponíveis.	5%	

²⁷ Ferramenta para melhorar o tráfego nos motores de buscas, pesquisar concorrentes e monitorar o nicho.

Dentre as mais de 5.000 instituições que figuram no ranking da SCImago, a Universidade de São Paulo (USP), é a instituição brasileira que ocupa a melhor posição, 82^a. No quadro a seguir constam as dez universidades brasileiras que tiveram melhor desempenho neste ranking:

Quadro 7- Top 10 SCImago Institutions Ranking

Colocação no ranking	Universidade
82	Universidade de São Paulo (USP)
371	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
414	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)
424	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
432	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
453	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
536	Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)
547	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
585	Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC)
586	Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Fonte: Autoria própria, com dados da SCImago Institutions Ranking (2018).

Para fins de classificação, o cálculo é gerado a cada ano a partir dos resultados obtidos ao longo de um período de cinco anos, terminando dois anos antes da edição do ranking. Por exemplo, se o ano de publicação selecionado for 2018, os resultados usados serão aqueles do período de cinco anos 2012-2016. A única exceção é o caso dos indicadores da web, que foram calculados apenas para o último ano.

O critério de inclusão é que as instituições tenham publicado pelo menos 100 trabalhos incluídos no banco de dados do SCOPUS durante o último ano do período de tempo selecionado.

2.4.2 Dados abertos de pesquisa nas universidades brasileiras

Impulsionadas por pesquisas cada vez mais orientadas por dados, as universidades estão posicionadas de maneira única para reinventar seu papel na disseminação do conhecimento frente aos princípios da Ciência Aberta (HOWE et al., 2017).

Para Berg e Niemeyer (2018, p. 19)

Trabalhar abertamente deveria ser o modo padrão da ciência - afinal de contas, como podemos avançar o conhecimento “ao ficar de pé sobre os ombros de gigantes” se não podemos acessar ou ver esses ombros?

Os pesquisadores, as instituições acadêmicas e as agências de fomento à pesquisa passaram a assimilar que, os dados de pesquisa, quando preservados e bem gerenciados, são potenciais fontes de recursos informacionais e insumo para novas pesquisas (SALES, 2014).

Segundo Costa, Cunha e Boeres (2017, p. 132) algumas instituições de pesquisa utilizam sua autonomia para desenvolver políticas locais, ainda que de forma embrionária. Elas submetem projetos “aos editais de fomento internacionais, bem como às necessidades de diretrizes quanto ao armazenamento, à preservação e à reutilização de dados”. Um exemplo deste tipo de instituição é o Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. Em seu estudo, Costa, Cunha e Boeres (2017) constataam um movimento por parte dos pesquisadores em busca de apoio para a curadoria de seus dados, uma vez que algumas revistas internacionais exigem acesso aos mesmos para a publicação dos artigos.

O relatório Acesso Aberto a Dados de Pesquisa no Brasil, da Rede de Dados de Pesquisa Brasileira (RDP Brasil), detectou a existência de 15 repositórios de dados mantidos ou nos quais há participação de instituições brasileiras. Dentre estes, apenas dois são ligados unicamente a universidades, que são as responsáveis pela maior parte da pesquisa desenvolvida no país. São eles: a Base de Dados Científicos da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e o Sistema Maxwell, da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) (ROCHA, 2018).

A RDP Brasil revela em seu relatório a baixa existência de iniciativas nacionais voltadas ao compartilhamento dos dados de pesquisa e a urgência de se tratar desta temática de forma mais sistemática no país (ROCHA, 2018).

A pesquisa realizada por Costa (2017), com pesquisadores de universidades e institutos de pesquisa, revela que quase metade dos entrevistados, não possui, à disposição, infraestrutura para a gestão de dados. A mesma pesquisa também mostrou que, de um universo de 21 instituições, somente os pesquisadores do INPA, IBICT, IEN e ICMBIO acreditam que suas instituições dispõem de uma política para a gestão de dados científicos. Ou seja, caso exista política de gestão de dados em alguma das universidades participantes da pesquisa, a mesma é desconhecida por seus pesquisadores.

Quanto à infraestrutura para a gestão de dados, Corrêa (2016 apud COSTA, 2018) afirma que se fazem necessárias algumas ações por parte das instituições, dentre elas as universidades: incentivo ao depósito; investimento na formação de pesquisadores, tanto como produtores quanto como usuários da infraestrutura de informação e dados; infraestrutura técnica e de organização; além do financiamento da infraestrutura para novos desenvolvimentos e logística de dados.

3 METODOLOGIA

Adotou-se o estudo de caso que é adequado ao se investigar o como e o porquê de um conjunto de eventos contemporâneos dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. Este tipo de método é apropriado na fase exploratória da pesquisa porque permite ao pesquisador aprofundar a experiência acerca de determinado fenômeno. Sua utilização é indicada, principalmente, para aumentar a compreensão de “situações nas quais a intervenção que está sendo avaliada não apresenta um conjunto simples e claro de resultados” (YIN, 2005, p. 22;34).

A coleta de dados acerca do acesso aos dados abertos disponíveis nos sites das universidades brasileiras ocorreu conforme o Figura 4.

A estratégia de coleta de dados iniciou-se com a busca das 50 primeiras universidades brasileiras do *Ranking Web of World Universities*²⁸, do Cybermetrics Lab. Em seguida, buscou-se saber se as universidades componentes da amostra disponibilizam, de alguma forma, os dados de suas pesquisas ou possuem políticas de gestão e curadoria deste tipo de dado. Para tanto, foram utilizados os sítios oficiais de cada uma das instituições, disponibilizados no *ranking*, nos quais foram realizados os seguintes procedimentos:

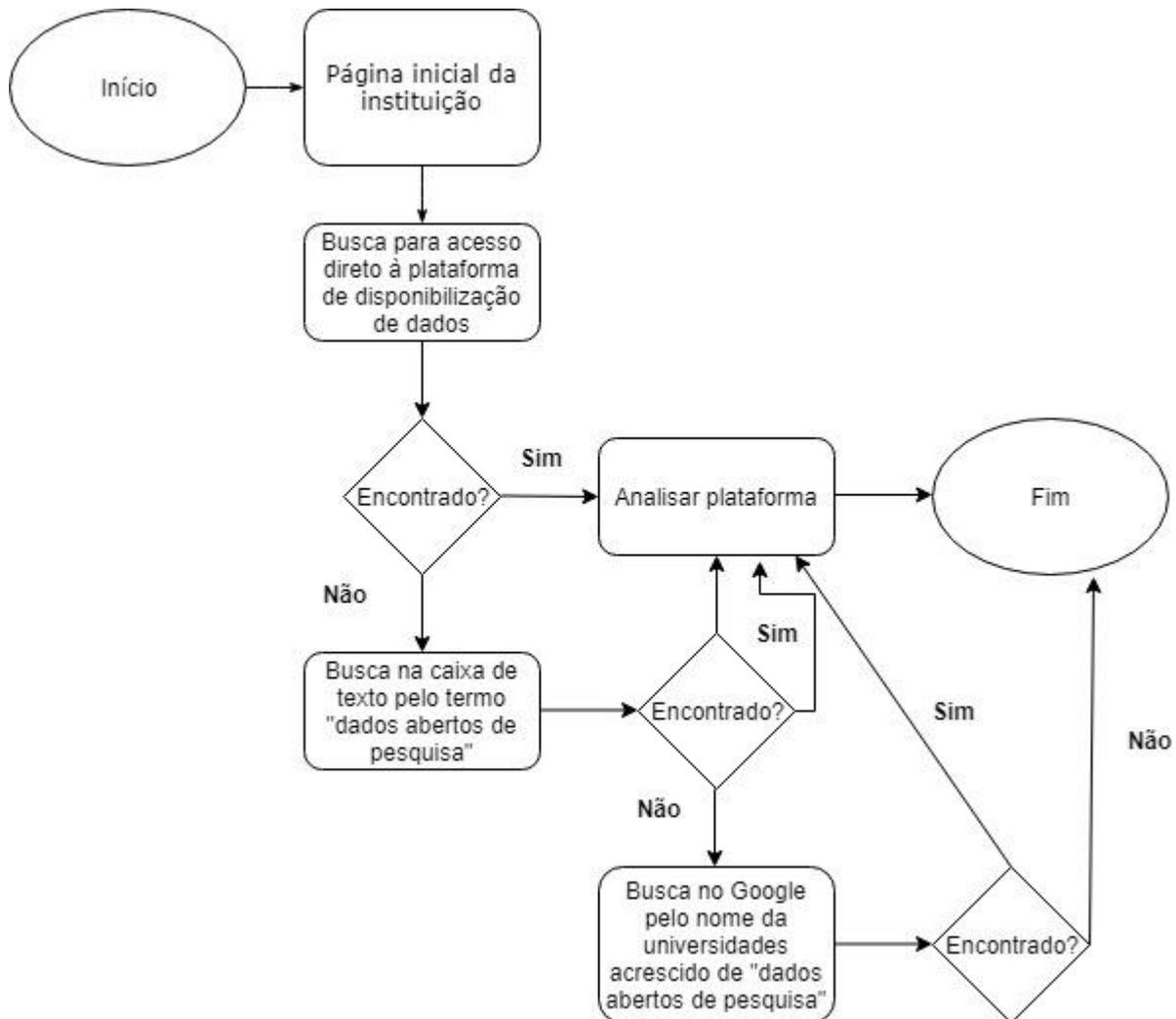
1. Busca, na página inicial da instituição, por *link* direto para repositório e/ou outra iniciativa voltada aos dados de pesquisa ou política de gestão e curadoria destes dados;
2. Quando não localizado o repositório e/ou outra iniciativa ou política de gestão e curadoria de dados de pesquisa, buscou-se, na caixa de busca, disponível na página inicial, pelo termo: “dados abertos de pesquisa”;
3. Em caso de insucesso após a execução dos passos descritos nos itens 1 e 2, realizou-se busca, no Google, com a seguinte estrutura: “Nome da Instituição” AND “dados abertos de pesquisa”.

A coleta de dados deu-se entre os dias 18 de outubro e 15 de dezembro de 2018.

²⁸ Disponível em: <http://www.webometrics.info/es/Latin_America_es/Brasil>. Acesso em: 06 dez. 2017. Este ranking é uma iniciativa do Cybermetrics Lab, um grupo de pesquisa pertencente ao Conselho Superior de Pesquisas Científicas (CSIC), o maior órgão público de pesquisa da Espanha.

A figura 4, a seguir ilustra, em fluxograma, os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa para a seleção da amostra:

Figura 4- Fluxograma dos procedimentos metodológicos percorridos nos sites oficiais componentes da amostra



Fonte: Autoria própria.

3.1 JUSTIFICATIVA PARA ESOCLHA DO RANKING WEB OF UNIVERSITIES

O *Ranking Web of World Universities* é a maior lista acadêmica de instituições de ensino superior. Semestralmente, desde 2004, é lançada uma edição do ranking, com o objetivo de fornecer informações confiáveis, multidimensionais, atualizadas e úteis sobre o desempenho de universidade de todo o mundo, com base em sua presença e impacto na web (RANKING WEB OF UNIVERSITIES, 2018).

O objetivo original do ranking é promover a presença acadêmica na web, apoiando as iniciativas de acesso aberto, para aumentar a transferência do

conhecimento científico e cultural gerado pelas universidades para toda a sociedade (RANKING WEB OF UNIVERSITIES, 2018).

O ranking do *Cybermetric Lab* reúne universidades de todo o mundo, e não apenas as dos países ditos desenvolvidos, e busca melhorias contínuas, alterando e/ou corrigindo os indicadores e o modelo de ponderação.

De acordo com o site do *Ranking Web of Universities*, a lista mede não somente a produção bibliométrica, mas também, de forma indireta, outras missões como o ensino, não considerando apenas o impacto científico das atividades universitárias, mas também a relevância econômica da transferência de tecnologia para a indústria, o engajamento comunitário (social, cultural e ambiental) e até mesmo a influência política. O ranking utiliza a análise de links para avaliação de qualidade, pois é uma ferramenta muito mais poderosa do que a análise de citações ou produção bibliográfica. A bibliometria conta apenas com reconhecimento formal entre pares, enquanto os links não incluem apenas citações bibliográficas, mas também envolvimento de terceiros com atividades universitárias (RANKING WEB OF UNIVERSITIES, 2018).

O ranking pretende motivar as instituições e os pesquisadores a terem uma presença na web que reflita com exatidão suas atividades. Se o desempenho de determinada instituição estiver abaixo da posição esperada de acordo com sua excelência acadêmica, as autoridades das universidades devem reconsiderar sua política de acesso aberto e transparência, promovendo aumentos substanciais do volume e da qualidade de suas publicações eletrônicas (RANKING WEB OF UNIVERSITIES, 2018).

A edição 2018.2.1.3, de julho de 2018, realizou alterações metodológicas para a correção de problemas técnicos, estando os indicadores descritos no quadro a seguir:

Quadro 8 - Indicadores do Ranking Web of Universities

INDICADOR	ESPECIFICAÇÃO	FONTE	PESO
PRESENÇA	Tamanho (número de páginas da web) do webdomínio principal da instituição. Inclui todos os subdomínios que compartilham o mesmo webdomínio e todos os tipos de arquivos, incluindo os chamados arquivos ricos, como os em formato pdf.	Google	5%
VISIBILIDADE	Número de redes externas (sub-redes) originando backlinks para as páginas da web da instituição.	Ahrefs Majestic	50%
TRANSPARÊNCIA	Número de citações de autores principais	Google Scholar Citations	10%
EXCELÊNCIA	Número de artigos entre os 10% mais citados em 26 disciplinas no período de cinco anos (2012-2016)	SCImago	35%

Fonte: Autoria própria, com dados do Ranking Web Universities (2018).

Os dados são coletados entre os dias 1 e 20 de janeiro ou 1 e 20 de julho, a depender da edição. Cada variável é obtida pelo menos duas vezes durante esse período e o valor máximo é escolhido para descartar erros. A volatilidade das fontes é alta, portanto, os números podem ser diferentes e difíceis de serem replicados se a pesquisa for realizada dias depois (RANKING WEB OF UNIVERSITIES, 2018).

3.2 AMOSTRA

O *Ranking Web of Universities* categoriza mais de 27.000 instituições de todo o mundo, com base em indicadores de presença, visibilidade, transparência na *web*, segundo seu site. Do total, 1.139 são instituições brasileiras, o que corresponde a, aproximadamente, 9,5%. As universidades norte-americanas dominam o ranking e correspondem a, aproximadamente, 27% (n=3.257) das instituições.

Para esta pesquisa escolheu-se as 50 primeiras universidades brasileiras presentes no *Ranking*, elencadas na tabela a seguir:

Tabela 6 - Recorte do Ranking Web of Universities das 50 primeiras universidades brasileiras

Ranking (Brasil)	Ranking Global	Nome	Indicadores			
			Presence Rank ¹	Impact Rank	Openness Rank*	Excellence Rank*
1	71	Universidade de São Paulo USP	24	118	141	69
2	241	Universidade Estadual de Campinas UNICAMP	60	299	304	329
3	246	Universidade Federal do Rio de Janeiro	331	230	306	346
4	345	Universidade Federal do Rio Grande do Sul UFRGS	89	354	511	419
5	372	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	144	661	148	367
6	422	Universidade Federal de Minas Gerais UFMG	134	621	520	456
7	439	Universidade Federal de Santa Catarina UFSC	98	379	798	642
8	583	Universidade de Brasília UNB	347	545	731	821
9	606	Universidade Federal do Paraná	171	639	758	817
10	608	Universidade Federal Fluminense	522	383	1110	930
11	702	Universidade Federal do Ceará	607	794	678	875
12	737	Universidade Federal da Bahia	498	715	898	976
13	767	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	583	846	788	963
14	774	Universidade Federal de Pernambuco	621	1096	779	844
15	781	Universidade do Estado do Rio de Janeiro UERJ	1012	1399	289	813
16	791	Universidade Federal de São Paulo UNIFESP	1230	2048	701	554
17	809	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro PUC-RIO	651	767	934	1128
18	814	Universidade Federal de Goiás UFG	386	912	760	1091
19	839	Universidade Federal de São Carlos	843	1381	766	873

20	940	Universidade Federal de Santa Maria UFSM	613	1460	914	1020
21	1023	Universidade Federal do Pará UFPA	699	1109	986	1384
22	1045	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul PUCRS	981	1311	767	1349
23	1077	Universidade Federal de Viçosa UFV	791	2293	581	1047
24	1083	Universidade Estadual de Maringá	736	1456	806	1352
25	1097	Universidade Estadual de Londrina	1099	1502	1135	1247
26	1165	Universidade Federal da Paraíba UFPB	588	2025	955	1221
27	1220	Universidade Federal de Pelotas UFPEL	1056	3080	693	1023
28	1234	Universidade Federal de Juiz de Fora UFJF	995	2721	1853	938
29	1245	Universidade Federal de Uberlândia	699	1927	1324	1333
30	1264	Universidade Federal do Espírito Santo	985	2005	1146	1369
31	1292	Fundação Getulio Vargas FGV	488	529	911	2746
32	1307	Universidade Federal do Amazonas UFAM	1302	856	1889	2042
33	1334	Universidade Federal de Campina Grande	1219	1295	906	1930
34	1410	Universidade Federal do ABC UFABC	2154	4873	503	936
35	1444	Universidade Federal de São João del Rei UFSJ	2058	3192	2110	1088
36	1450	Pontifícia Universidade Católica do Paraná PUCPR	1677	2009	772	1784
37	1499	Universidade Estadual de Ponta Grossa UEPG	1796	1619	1332	1937
38	1524	Universidade Federal de Lavras UFLA	1238	3083	950	1505

39	1538	Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR	607	2667	1907	1531
40	1704	Universidade Federal do Rio Grande FURG	1282	3442	1167	1675
41	1746	Universidade Federal de Ouro Preto UFOP	1313	2922	1642	1848
42	1813	Universidade do Vale do Rio dos Sinos UNISINOS	1255	1640	1560	2595
43	1851	Universidade do Estado de Santa Catarina UDESC	1273	2514	2152	2123
44	1854	Universidade Federal de Sergipe UFS	1255	4536	1634	1554
45	1877	Universidade Federal de Mato Grosso	1360	3188	2295	1902
46	1932	Universidade Federal do Maranhão	1387	2567	1944	2331
47	2017	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	1395	3032	1844	2316
48	2075	Universidade Estadual do Oeste do Paraná UNIOESTE	1238	2757	2218	2482
49	2093	Universidade Estadual de Feira de Santana UEFS	2753	3667	1494	2227
50	2113	Universidade Presbiteriana Mackenzie	1869	2775	1008	2759

Fonte: Autoria própria, com dados do Ranking Web Universities (2018).

3.3 ALCANCES E LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Antes de apresentar os resultados da pesquisa faz-se necessário tecer algumas considerações quanto ao seu alcance e suas limitações.

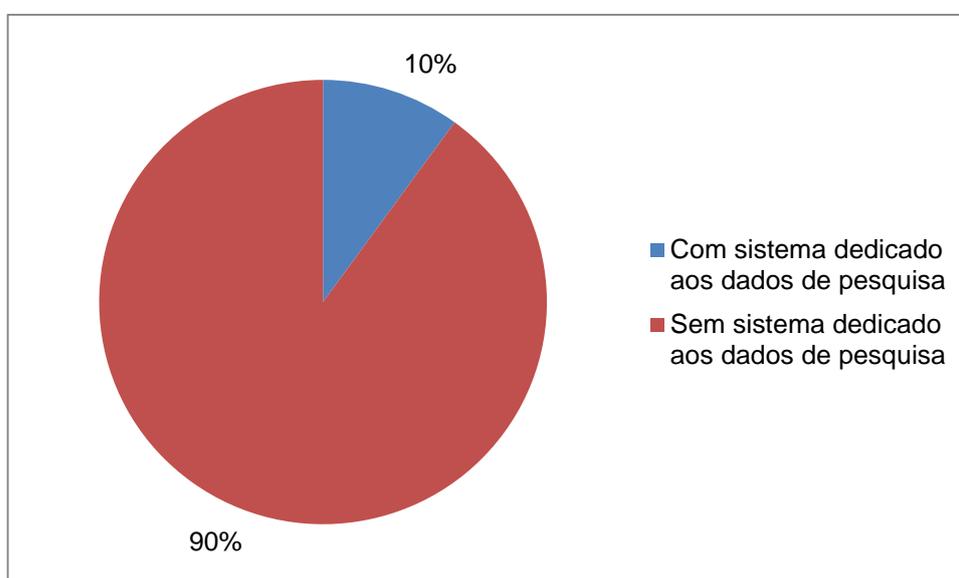
Em primeiro lugar, cabe ressaltar que esta pesquisa não teve como objetivo trabalhar qualquer outro tipo de disponibilização de dado que não o científico.

Não obstante, também vale mencionar que o presente estudo analisa apenas alguns dos fatores que podem impactar os indicadores de CT&I. O contexto histórico, institucional e político de cada universidade não foi incorporado à análise. É, portanto, um corte analítico de uma realidade mais complexa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tomando por base os objetivos específicos OE1²⁹ e OE2³⁰, o gráfico 1 apresenta a distribuição das universidades componentes da amostra quanto a existência de sistema dedicado ao depósito de dados de pesquisa. Pode-se verificar que apenas 10% (n=5) possui este tipo de sistema, a saber: Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Universidade de São Paulo (USP), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e Universidade Federal do ABC (UFABC), que ocupam, respectivamente, as posições 9, 16, 1, 17 e 34 da edição 2018.2.1.3 do *Ranking*, de julho de 2018.

Gráfico 1- Universidades com sistema dedicado ao depósito de dados de pesquisa



Fonte: Autoria própria.

- **Base de dados científicos – UFPR³¹**

O Sistema de Bibliotecas (SiBi) da UFPR, juntamente com o Centro de Computação Científica e Software Livre (C3SL), lançaram como projeto piloto, a Base de Dados Científicos da Universidade (BDC/UFPR), com o intuito de reunir os dados utilizados nas pesquisas publicadas pela comunidade acadêmica da instituição em teses, dissertações, artigos de revista, dentre outros tipos de produção bibliográfica. O C3SL e o SiBi também são os responsáveis pela criação e manutenção do

²⁹ **OE1** – Identificar as universidades brasileiras que desenvolvem ações direcionadas aos dados de pesquisa.

³⁰ **OE2** – Descrever as iniciativas de dados de pesquisa das universidades brasileiras.

³¹ Disponível em: < <https://bdc.c3sl.ufpr.br/>>. Acesso em: 09 dez. 2018.

Repositório Digital da UFPR, reconhecido internacionalmente (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2018).

Segundo as diretrizes da BDC/UFR, este é um serviço inovador que passa a ser oferecido pela Universidade, que acompanha a tendência mundial de planejamento, gestão, produção, organização, armazenamento, disseminação e reuso de dados de pesquisa. “A disponibilização dos dados de pesquisa contribui para a transparência e otimização da produção científica por meio dos conjuntos de dados e a possibilidade de novas análises e abordagens” (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2018).

O *software* livre utilizado para a criação da BDC/UFPR é o DSpace, já difundido e utilizado por outros repositórios e bibliotecas digitais, inclusive internacionalmente.

O sistema permite que tanto pesquisadores ativos e quanto egressos, após a data de defesa do trabalho acadêmico, submetam, armazenem, compartilhem, descrevam e licenciem seus conjuntos de dados publicados para a descoberta e reuso por outros pesquisadores. Para pesquisadores externos, o pedido de submissão será analisado pela equipe de gestão da BDC.

A BDC/UFPR oferece suporte para dados nos formatos: Texto (TXT, PDF/A, RTF, CSV/TSV/TAB), Office (ODS, ODP, ODT), Microsoft Office (DOC, DOCX, XLS, XLSX, PPT, PPTX), Marcação (HTML/XHTML, XML, formatos Nexus), Imagem (PDF/A, JPEG/JPEG2000, PNG, GIF, TIF, SVG sem Jana), Áudio (FLAC, AIFF, WAV, MP3), Vídeo (AVI, M-JPEG2000, MP4). Demais formatos deverão ser verificados com a equipe de suporte.

A BDC/UFPR exige que, previamente à submissão, os dados sejam preparados de acordo com um plano de gestão de dados (PDG), o qual irá descrever a gestão do ciclo de vida dos *datasets* que serão gerados ou coletados no decorrer da pesquisa. A instituição elaborou um PDG e o disponibilizou, por meio do Formulário Google³². Este formulário foi dividido em seções, as quais foram compiladas no quadro a seguir:

³² Disponível em:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfKvTdgJn9bYgX0KfouhNSkM4qKJP9aO1S_yZnkHzUuK0I5GA/formResponse>. Acesso em: 09 dez. 2018.

Quadro 9- Formulário PDG BDC/UFPR

Seção	Pergunta	Observações
	Nome do pesquisador principal*	* Resposta obrigatória.
	E-mail*	
	ORCID	
	Link para currículo Lattes	
	Identifique à qual trabalho vinculado à UFPR pertence seu conjunto de dados*	
1 Identificação do pesquisador/grupo de pesquisa	1.1 Você pesquisa ou trabalha em conjunto com outras pessoas em relação à este conjunto de dados?	Resposta obrigatória. Questão de múltipla escolha, com opções Sim e Não.
	1.2 Descreva as funções e responsabilidades de sua equipe/organização em relação à implementação, desenvolvimento e manutenção deste conjunto de dados	Resposta opcional.
	1.3 Quem terá a responsabilidade pelos dados ao longo do tempo?	Respostas obrigatórias: Nome do pesquisador; E-mail. Respostas opcionais: ORCID, link para currículo Lattes.
2 Identificação da pesquisa	2.1 Título da pesquisa	Resposta obrigatória.
	2.2 Descreva quais são os objetivos da pesquisa	Resposta obrigatória.
3 Descrição dos dados	3.1 Que dados serão ou foram coletados?	Resposta obrigatória. Solicitado que o pesquisador descreva quais dados a pesquisa pretende coletar e produzir em termos de natureza, origem e processamento.
	3.2 Como esses dados serão ou foram coletados e processados?	Resposta obrigatória. Solicita-se descrever quais metodologias serão ou foram utilizadas para a coleta de dados, incluindo as informações sobre quem, o quê, quando, onde e como, ferramentas, instrumentos e quaisquer recursos ou requisitos adicionais de gerenciamento utilizados para a coleta e processamento de dados.
	3.3 Qual o volume (quantidade) de dados que a pesquisa pretende gerar ou gerou?	Resposta obrigatória.

	3.4 Quais formatos de arquivos serão ou foram utilizados?	Resposta obrigatória. Solicita-se descrever quais os formatos de arquivos serão ou foram utilizados na fase de submissão, respeitando sua padronização.
	3.5 Como seus arquivos serão ou foram nomeados?	Resposta obrigatória. Solicita-se que seja adotado um padrão que facilite a identificação do <i>dataset</i> .
	3.6 Você já está fazendo ou fez reuso de dados na sua pesquisa?	Resposta obrigatória. Questão de múltipla escolha, com opções Sim e Não.
	3.7 Você encontrou outros conjuntos de dados disponíveis que julga servirem para sua pesquisa?	Resposta opcional
	3.8 Há questões éticas e/ou de privacidade associadas aos seus dados?	Resposta opcional. Em caso afirmativo é solicitado que sejam informadas as questões éticas e/ou de privacidade envolvidas na pesquisa e quais as medidas que devem ser tomadas para o reuso dos dados, além de adicionar os dados referentes ao processo do Comitê de Ética, quando por ele apreciado.
4 Outras informações/metadados		Resposta opcional. Neste campo é solicitado que sejam adicionadas informações que sejam consideradas pertinentes de constarem no Plano de Gestão de Dados da pesquisa e que não foram abordadas nos campos anteriores.
Diretrizes	Li e concordo com as diretrizes da BDC	Resposta obrigatória, apenas com a opção Sim. Conta link o qual submete o pesquisador para um arquivo no formato pdf em que consta as diretrizes da BDC.

Fonte: Autoria própria.

O processo de submissão é feito pelo próprio pesquisador (autosubmissão).

A licença padrão utilizada pela BDC/UFPR é a CC-BY. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir dos dados depositados, mesmo que para fins comerciais, desde atribuído o devido crédito pela criação original.

O embargo³³ BDC/UFPR pode se dar tanto pela equipe do sistema, que se reserva no direito de excluir ou embargar arquivos que não se adequem aos objetivos do repositório, comunicando o fato, por e-mail ao pesquisador responsável; ou a pedido do depositante, que poderá solicitar o embargo por meio de formulário específico³⁴, de um dado isolado ou de um conjunto.

A BDC/UFPR limita em 2GB cada submissão de dados ou de pacotes de dados completos e veta o depósito de dados que contenham informações confidenciais ou sensíveis.

A arquitetura informacional da BDC/UFPR contempla 03 subcomunidades, a saber:

- Fontes de Informação: armazena dados científicos utilizados/expostos em diversas fontes de informação;
- Grupos de Pesquisa UFPR: armazena os dados científicos utilizados nos grupos de pesquisa da UFPR;
- Revistas Acadêmicas: armazena os dados científicos utilizados na elaboração de diversos trabalhos científicos.

Atualmente a BDC/UFPR possui 20 documentos publicados que podem ser baixados livremente, sem intermédio de *login* e senha.

Segundo estatísticas do sistema, até o momento, foram contabilizadas 1.113 acessos, tendo a maioria das visitas ocorrido em março (488). Do montante de acessos, a maioria (671) é proveniente do Brasil.

³³ O embargo refere-se à prática que proíbe o acesso e uso de determinado arquivo submetido (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2018).

³⁴ Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1QRnF3YgrcMAqLyOhXe4q85rKWLByWkIQ0tEbrbf-zds/edit>. Acesso em: 06 dez. 2018.

- **Repositório de dados de pesquisa – UNIFESP**

Este sistema aparenta ter sido criado recentemente, tendo em vista que não possui informações disponíveis quanto aos seus objetivos tampouco depósitos.

Figura 5– Página inicial do Dataverse UNIFESP

Fonte: UNIFESP, 2018.

- **Dataverse USP³⁵**

Este sistema aparenta ter sido criado recentemente, tendo em vista que não possui informações disponíveis quanto aos seus objetivos tampouco depósitos.

Figura 6- Página inicial do Dataverse USP

Fonte: USP, 2018.

³⁵ Disponível em: <https://dataverse.uspdigital.usp.br/>. Acesso em: 09 dez. 2018.

- **Maxwell Research Data – PUC-Rio**³⁶

O Research Data da PUC-Rio está integrado ao Sistema Maxwell, utilizado pela instituição para o gerenciamento de seu sistema de biblioteca e de sua Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, e mantido pelo Laboratório de Automação de Museus, bibliotecas Digitais e Arquivos (LAMBDA), da Vice-Reitoria Acadêmica da instituição.

A interface e as informações do sistema estão em inglês.

As políticas de publicação do Research Data PUC-Rio informadas são:

- Ao menos um dos autores deve ser membro da comunidade acadêmica da PUC-Rio;
- O conjunto de dados deve ter sido criado na PUC-Rio ou, caso gerado por alterações em um conjunto de dados existente, os autores dos dados originais devem ter autorizado as intervenções e a publicação. Uma licença *Creative Commons* adequada pode conceder essa permissão

A licença padrão utilizada pelo Research Data é a CC BY-NC-SA. Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir dos dados depositados, para fins não comerciais, desde atribuído o devido crédito pela criação original e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

De acordo com a PUC-Rio o sistema foi implementado em 01 de junho de 2015. No entanto, até o momento, estão disponíveis apenas 22 *datasets*. Todos estes estão disponíveis para que qualquer usuário possa baixá-los, sem intermédio de *login* e senha.

A arquitetura informacional do Research Data PUC-Rio permite a busca por autor, título e ano de publicação, não permitindo visualização hierárquica por meio de comunidade, subcomunidade e coleção, como no BDC/UFPR.

Segundo estatísticas do sistema, até o momento, em 2018, foram contabilizadas 258 acessos, tendo sido a maioria deles (118) proveniente do Brasil.

³⁶ Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/ResearchData/index.php?b=1>. Acesso em: 09 dez. 2018.

- **Repositório de Dados de Pesquisa da UFABC³⁷**

O Repositório de Dados de Pesquisa da UFABC foi implementado no *software* Dataverse, criado para compartilhar, preservar, citar, explorar e analisar dados de pesquisa.

A arquitetura informacional do Dataverse da UFABC permite a busca por autor, título, ano de depósito, assunto e agência de financiamento. Possui coleções referentes ao Centro de Ciências Naturais e Humanas, porém, não há *dataset* submetido; ao Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas, com apenas 01 submissão; e ao Centro de Matemática, Computação e Cognição, com 03 conjuntos de dados.

O sistema não contém aba com informações quanto à submissão, licença padrão *Creative Commons* e formato de dados suportado. Até o momento há 04 conjuntos de dados arquivados, sendo que, destes, dois estão nomeados como “teste”. Portanto, só há dois *datasets* efetivamente depositados.

Um dos *datasets* disponibilizados está com acesso restrito, com a opção de solicitação de acesso. Porém, para tanto, necessita-se de *login* e senha. O outro conjunto de dados inserido está em formato txt e pode ser baixado sem restrições.

De acordo com o sistema, até o momento, foram realizados 15 *downloads*, não sendo informado outro tipo de métrica.

O quadro 10, a seguir, compila as principais informações dos sistemas dedicados ao depósito de conjunto de dados das universidades quem compõem a amostra:

³⁷ Disponível em: <<http://dataverse.ufabc.edu.br/>>. Acesso em: 09 dez. 2018.

Quadro 10- Comparativo sistemas dedicados aos dados de pesquisa

	UFPR	UNIFESP	USP	PUC-Rio	UFABC
SOFTWARE	DSpace	Não disponível para acesso externo	Dataverse	Maxwell	Dataverse
PÚBLICO	Membros da comunidade acadêmica da UFPR. Depósitos de membros externos são avaliados pela equipe gestora		Não informado	Membros da comunidade acadêmica da PUC-Rio	Não informado
LICENÇA CREATIVE COMMONS PADRÃO	CC-BY		Não informada	CC BY-NC-SA	Não informada
TAMANHO MÁXIMO DO DATASET	2GB		Não informado	Não informado	Não informado
QUANTIDADE DE DATASETS DEPOSITADOS	20		0	22	02
ESTATÍSTICAS	1.113 acessos		0 <i>downloads</i> . Não informada a quantidade de acessos	258 acessos em 2018	15 <i>downloads</i> . Não informada a quantidade de acessos

Quanto aos 90% (n=45) da amostra que não possui sistema específico para submissão de *datasets*, cabem alguns destaques:

- a. A Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) foi pioneira em criar formulários para gerenciamento de dados de pesquisa e a cadastrá-los no diretório DMPTool, de acordo com Pierro (2018). Ademais, o periódico Opinião Pública, editado pela Universidade, exige que os dados que sustentam os resultados nele publicados sejam disponibilizados, de preferência na Harvard Dataverse.
- b. A Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp) possui plano de gerenciamento de dados cadastrado no DMPTool, segundo o diretório.
- c. O Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) aderiu ao *Research Electronic Data Capture* (REDCap), plataforma de coleta, gerenciamento e disseminação de dados de pesquisa, em julho de 2018, conforme notícia disponível

no site da instituição³⁸. O REDCap permite a colaboração intra e interinstitucional, além da possibilidade de validação dos dados em tempo real, checagem de dados e capacidade de auditoria; *backup*, autenticação e segurança de dados.

Destaca-se que no *dataverse.org*, *software* de código aberto para disponibilização de dados de pesquisa, está registrada a existência de 05 (cinco) repositórios brasileiros. No entanto, somente 02 (dois) estão em funcionamento: do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e da UFABC.

Para Monteiro e Sant’Ana, 2016) “os repositórios podem servir de indicadores da qualidade da universidade e para demonstrar a relevância social, econômica e científica, aumentando sua visibilidade”.

O baixo número de repositórios e iniciativas para os dados de pesquisa, demonstrado no gráfico 1, reforça a afirmação de Chataway, Parks e Smith (2017), de que o movimento em direção à Ciência Aberta ainda está em sua infância. Este resultado é condizente com a pesquisa de Costa (2018), na qual os participantes ligados às universidades afirmam que não há política de gestão de dados ou infraestrutura disponível para o depósito de seus dados científicos em suas instituições.

A despeito da incipiência da disponibilização de dados abertos de pesquisa encontrada neste estudo, estas iniciativas podem atingir o pleno potencial a partir do momento que “ferramentas e pesquisadores estiverem engajados [...], trabalhando para estabelecer um sistema em que dados e descobertas científicas coletadas [...] possam ser disponibilizados, compartilhados e reusados de maneira mais rápida”, como defendido por Monteiro e Sant’Ana (2016, p. 662).

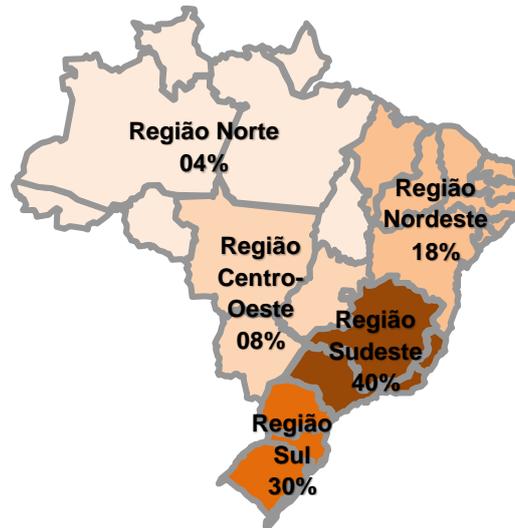
A maioria das universidades componentes da amostra situa-se nas regiões Sudeste e Sul, totalizando 70%, como mostram a Figura 6 a seguir. Diferentes autores (THEIS, STRELOW; LASTA, 2017; ALMEIDA et al., 2018) evidenciaram a existência de disparidades regionais no que tange à CT&I. Atendendo ao OE4³⁹ pesquisa corrobora esta histórica desigualdade regional do país que se reflete nos demais

³⁸ Disponível em: <<https://ufmg.br/comunicacao/assessoria-de-imprensa/release/hospital-das-clinicas-da-ufmg-adere-a-uma-das-maiores-plataformas-de-pesquisa-do-mundo>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

³⁹ OE4 – Comensurar o financiamento destinado à pesquisa com CT&I existente no Brasil e a posição das universidades brasileiras no ranking das melhores em relação à captura dos financiamentos de pesquisa.

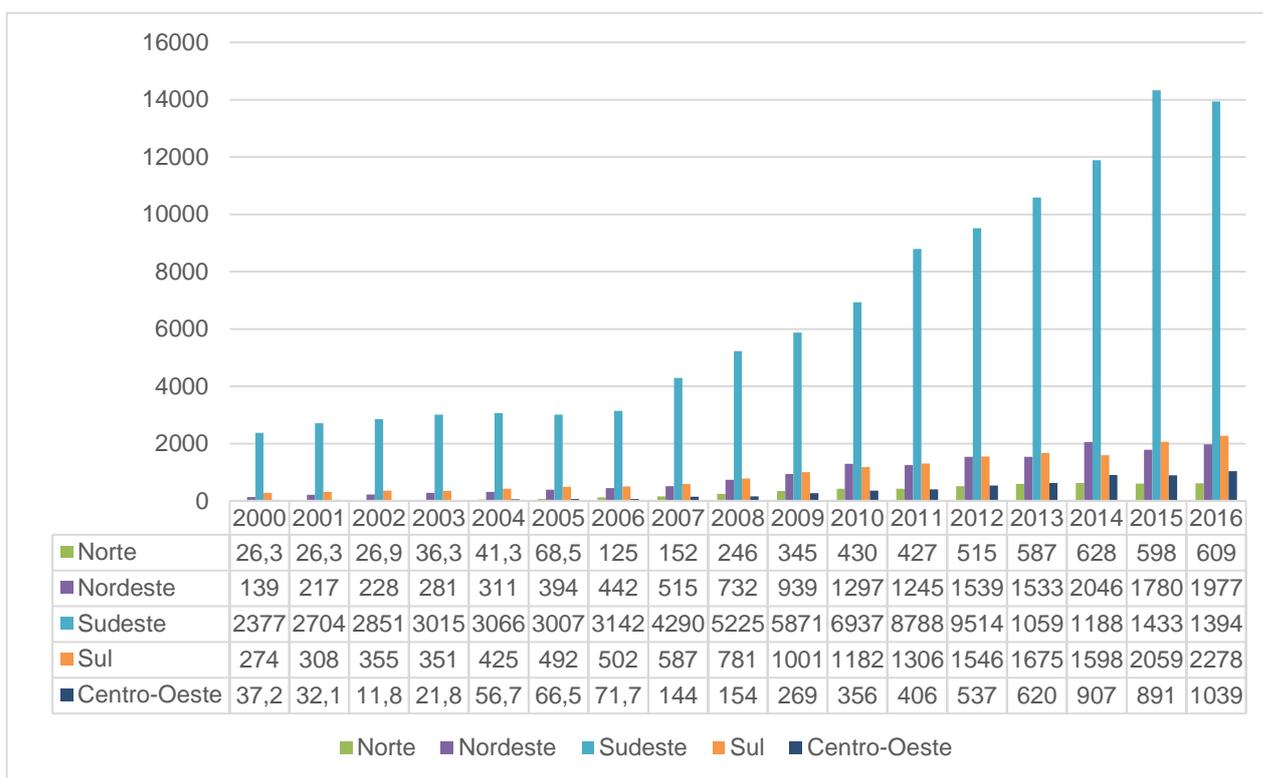
indicadores de desenvolvimento socioeconômico, com concentração das bases científicas, tecnológicas e dos gastos governamentais de CT&I nas regiões Sudeste e Sul.

Figura 7- Distribuição da amostra por macrorregiões brasileiras



Fonte: Autoria própria.

Ratificando o afirmado por Almeida et al. (2017) e Theis, Strelow e Lasta (2017), observa-se, por meio do gráfico 2, com dados do MCTIC, a desigualdade do investimento em ciência e tecnologia, no âmbito dos governos estaduais, entre os anos 2000 a 2016.

Gráfico 2- Dispêndio dos governos estaduais em CT&I (2000-2016), em milhões de R\$ correntes

Fonte: MCTIC, 2018b.

A disparidade regional também é notada na produção científica. O estado de São Paulo se destaca e ocupa o pódio na quantidade de trabalhos publicados. Mais de 40% das publicações possuem autores afiliados a uma instituição paulista, de acordo com a *Clarivate Analytics* (2018). Isto pode ser reflexo da exigência da FAPESP, quanto ao gerenciamento e o compartilhamento de dados resultantes dos projetos por ela financiados. Tal iniciativa está em consonância com as principais agências de fomento à pesquisa ao redor do mundo, como apontado por Pierro (2018).

A USP domina mais de 20% da produção acadêmica nacional, segundo dados do Relatório *Research In Brazil*⁴⁰, elaborado pela *Clarivate Analytics* para a CAPES. A referida universidade também figura nas primeiras colocações dos rankings das universidades, como aponta quadro 13.

A desproporção regional é observada também na produção tecnológica. De acordo com o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (2017), os quatro estados

⁴⁰ Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

que formam a região sudeste do país figuraram entre os 10 primeiros colocados em relação aos pedidos de patente de invenção, como mostra o quadro 11, a seguir:

Quadro 11- Top 10 estados brasileiros em depósitos de patente (2016)

Posição	Estado	2016	Part. (%)
1	São Paulo	1.598	30,7
2	Rio de Janeiro	693	13,3
3	Minas Gerais	542	10,4
4	Rio Grande do Sul	479	9,2
5	Paraná	416	8,0
6	Santa Catarina	305	5,9
7	Pernambuco	150	2,9
8	Espírito Santo	145	2,8
9	Ceará	134	2,6
10	Bahia	133	2,6
	Demais estados	604	11,6
		5.199	100

Fonte: Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2017, p. 18.

Como mostra o quadro 11, acima, a região Sudeste do Brasil foi a responsável por 57,2%(n=2.978) dos depósitos de patentes de invenção, no ano de 2016, liderado por São Paulo.

Entre as 10 principais instituições depositantes de patentes de invenção estão 9 universidades, sendo que duas das três primeiras posições são ocupadas por instituições de São Paulo, como mostra o quadro 13, a seguir:

Quadro 12- Top 10 instituições de pedidos de depósito de patente

Posição	Nome	2016	Part. No Total Residentes (%)
1	Universidade Federal de Minas Gerais	70	1,3
2	Universidade Estadual de Campinas	62	1,2
3	Universidade de São Paulo	60	1,2
4	Universidade Federal do Ceará	58	1,1
5	Universidade Federal do Paraná	53	1,0
6	Universidade Federal de Pelotas	45	0,9
7	Universidade Federal da Paraíba	32	0,6
7	Universidade Federal de Pernambuco	32	0,6
9	Universidade Federal da Bahia	31	0,6
9	Whirlpool	31	0,6

Top 10	474	9,1
Total de pedidos de Patentes de Invenção por Residentes	5.199	100
Total de pedidos de Patentes de Invenção (Residentes e Não Residentes)	28.0009	

Fonte: Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2017, p. 20-21.

Ao analisar as dez primeiras colocadas nos rankings RUF, *Transparent Ranking*, CWTS e SCImago, é possível perceber que a Universidade de São Paulo (USP) ocupa o primeiro lugar. Apesar da existência da recente criação de um repositório de dados, a mesma possui o Consórcio de Informações Sociais, do Departamento de Sociologia, existente há mais de 15 anos, segundo Ruen (2018), e instituiu, por meio da Portaria do Reitor, de 12/06/2018, o Grupo de Trabalho de Gestão e Repositório de Dados Científicos da USP, de acordo com notícia disponibilizada no portal da universidade⁴¹.

Quadro 13- Comparativo do top 10 dos rankings

Colocação	RUF	Transparent Ranking	CWTS Leiden Ranking	SCImago
1º	USP	USP	USP	USP
2º	UFRJ	UNESP	UNESP	UNICAMP
3º	UFMG	UERJ	UNICAMP	UNESP
4º	UNICAMP	UNICAMP	UFRGS	UFRJ
5º	UFRGS	UFRJ	UFRJ	UFRGS
6º	UFSC	UFABC	UFMG	UFMG
7º	UFPR	UFRGS	UNIFESP	UNIFESP
8º	UNESP	UFMG	UFSC	UFSC
9º	UNB	UFV	UFPR	UESC
10º	UFPE	UFC	UFPE	UFPR
	UNIVERSO	5.724, sendo 3,4% (n=198) brasileiras	938, sendo 2,2% (n=21) brasileiras	5.637, sendo 2% (n=114) brasileiras

Fonte: Autoria própria.

Os rankings das universidades podem servir como instrumentos de gestão. Por meio deles é possível que gestores conheçam a realidade de suas instituições e faça comparações. Cada um deles possui uma metodologia específica, porém, convergem

⁴¹ Disponível em: <<http://www.sibi.usp.br/noticias/grupo-de-trabalho-gt-de-gestao-e-repositorio-de-dados-cientificos-e-regulamentado-na-usp/>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

em alguns dos componentes de seus indicadores. Por exemplo, a quantidade de publicações e citações possui presença recorrente nos rankings.

Quando se leva em conta o rankings internacionais analisados nesta pesquisa, a quantidade de universidades brasileiras ainda é tímida, correspondendo, em média, a 2,5%, como pode ser visto na quadro 13.

Espera-se que tanto os indicadores de CT&I quanto os rankings das universidades utilizam, dentre outros parâmetros, a quantidade de publicações e de citações. Estes parâmetros podem aumentar à medida que os dados de pesquisa são publicados por meio de artigos de dados, de publicações ampliadas e pela disponibilização de *datasets* em repositórios.

Tendo como um dos benefícios da disponibilização dos dados de pesquisa a redução da duplicidade de esforços, o gasto dispendido em ciência e tecnologia pode se tornar mais eficiente. Ao invés de investir em duas pesquisas com objetivos semelhantes, é possível que o recurso seja realocado em outro estudo. Adicionalmente o compartilhamento de dados de pesquisa pode encurtar o tempo das pesquisas, diminuindo, assim, o tempo necessário para a comercialização de inovações e, conseqüentemente, melhorando os índices acerca do potencial inovativo das universidades.

Além de demonstrar a eficiência do gasto público em atividades científicas a quantidade de publicações e citações, constituem parâmetros que podem desencadear aumento da disponibilização dos dados de pesquisa.

Ao analisar os indicadores de CT&I e seus componentes, podemos afirmar que, a disponibilização de dados de pesquisa poderá impactar, mais rapidamente a quantidade de citações e de publicações, como afirma Gleditsch et al. (2003 apud MCKIERNAN et al., 2016). Estes autores descobriram que artigos publicados no *Journal of Peace Research* que oferecem dados, em qualquer forma, são citados duas vezes mais frequentemente, em média, do que artigos sem conjunto de dados disponibilizado.

Ademais, Pienta et al. (2010 apud MCKIERNAN et al., 2016) constataram que, além de mais citações, o compartilhamento de dados está associado à maior produtividade da publicação. Em mais de 7.000 prêmios da *National Science Foundation* e da *National Institutes of Health*, os autores detectaram que os projetos

de pesquisa com dados arquivados produziram uma média de 10 publicações, contra apenas 5 para projetos sem dados arquivados.

McKiernan et al. (2016) ressaltam que estudos de citações podem subestimar a contribuição científica e a visibilidade resultante associadas ao compartilhamento de dados, pois estes são publicados como saídas independentes que não estão associadas a um documento, mas podem ser amplamente reutilizadas.

Outro impacto que poderá ser sentido pelos indicadores de CT&I e rankings pelas universidades concerne à eficiência do gasto público em atividades científicas, bem como a prevenção de eventual duplicidade de esforços, uma vez que estes são apontados como benefícios do compartilhamento de dados por vários autores, como Ruen (2018).

A aceleração do processo inovativo a partir do acesso empresarial aos dados de pesquisa, que também é citado por Ruen (2018) dentre os benefícios da ciência aberta, vem a ser outro impacto que pode vir a ser sentido nos indicadores de CT&I e rankings das universidades a longo prazo.

O impacto dos dados abertos nos indicadores de CT&I e rankings pode ser mais efetivo caso sejam estabelecidas ações de governo centralizadas visando ao estímulo da prática da pesquisa aberta, como defendido por Ruen (2018).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática dos dados de pesquisa é contemporâneo e demanda muitos estudos. Este tipo de dado está sendo cada vez mais integrado à comunidade científica, principalmente no âmbito das universidades, protagonistas na produção, uso e disseminação do conhecimento e geração de inovação.

Em função dos resultados do estudo de caso pode-se afirmar que o mundo está organizando seus dados de pesquisa e que, apesar do avanço, as iniciativas das universidades brasileiras são incipientes e as instituições estão despreparadas.

A efetividade das iniciativas de dados de pesquisa depende do estabelecimento de ações de governo centralizadas visando ao estímulo da prática da pesquisa aberta, assim como já feito pela FAPESP, resultando no destaque do estado de São Paulo liderando as iniciativas e aumentando a disparidade científica.

O mundo está organizando os seus dados de pesquisa e os dados de pesquisa possuem potencial econômico considerando os indicadores CT&I.

Dessa forma, espera-se que esta pesquisa chame a atenção para os benefícios e implicações dos dados de pesquisa, bem como contribua para o estado da arte do movimento em favor da disponibilização de dados.

Com sugestão para futuros estudos, indica-se analisar políticas de gestão de dados das universidades e agências de fomento à pesquisa e analisar as práticas de produção, obtenção, compartilhamento e (re)uso de dados de pesquisa no âmbito das universidades.

6 REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. Ciência aberta como instrumento de democratização do saber. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p. 659-664, set./dez. 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tes/v15n3/1678-1007-tes-15-03-0659.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2018.

ALBAGLI, Sarita. Ciência aberta em questão. In: ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia; ABDO, Alexandre Hannud (Orgs.). **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: IBICT; Rio de Janeiro: UNIRIO, 2015. p. 9-25.

ALBAGLI, Sarita; APPEL, Andre Luiz; MACIEL, Maria Lucia. E-Science e ciência aberta: questões em debate. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 14., 2013, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2013. Disponível em: <<http://enancib2013.ufsc.br/index.php/enancib2013/XIVenancib/paper/viewFile/168/362>>. Acesso em: 14 maio 2018.

ALBAGLI, Sarita; CLINIO, Anne; RAYCHTOCK, Sabryna. Ciência Aberta: correntes interpretativas e tipos de ação. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 434 - 450, nov. 2014. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3593>>. Acesso em: 06 mar. 2018.

ALMEIDA, Carla Cristina Rosa de et al. Políticas de Ciência, tecnologia e inovação (CT&I) em um sistema de inovação imaturo: o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE) na região centro-oeste. **Textos de Economia**, Florianópolis, v. 21, n. 1, p. 47-76, maio 2018. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/engineeringproceedings/1enei/063.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

ANDRIOLA, Wagner Bandeira; ARAUJO, Adriana Castro. Uso de indicadores para diagnóstico situacional de Instituições de Ensino Superior. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 100, p. 645-663, jul./set. 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v26n100/1809-4465-ensaio-S0104-40362018002601062.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

AVELLAR, Ana Paula Macedo de; OLIVEIRA, Fernando Cardoso Boaventura. Comportamento do sistema nacional de inovação brasileiro (2000-2007). **Revista Economia Ensaios**, Uberlândia, v. 23, n. 8, 2008. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revistaeconomiaensaios/article/view/2030/2668>>. Acesso em: 28 maio 2018.

AVENTURIER, Pascal; ALENCAR, Maria de Cleófas Faggion. Os desafios dos dados de pesquisa abertos. **RECIIS**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 1-19, jul./set. 2016. Disponível em: <<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1069/pdf1069>>. Acesso em: 04 nov. 2017.

BAPTISTA, Belén. Una aproximación a las capacidades de diseño e implementación de políticas de ciencia, tecnología e innovación em América Latina. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad**, v. 13, n. 1, p. 82-125.

Disponível em:

<http://www.revistacts.net/files/Volumen_13_Numero_38/04Baptista.pdf>. Acesso: 14 nov. 2018.

BARDI, Alessia; MANGHI, Paolo. Enhanced Publications: Data Models and Information Systems. **Liber Quartely**, v. 23, n. 4, p. 240-273, 2014. Available at: <<https://www.liberquarterly.eu/articles/10.18352/lq.8445/>>. Accessed on: 11 June 2018.

BERG, Devin; NIEMEYER, Kyle E. The case for openness in engineering research. **F1000 Research**, v. 7, n. 501, p. 1-19, Oct. 2018. Available at: <https://f1000researchdata.s3.amazonaws.com/manuscripts/18090/cb4049f2-27b0-48d2-bf54-d1dc97d19681_14593_-_devin_berg_v2.pdf?doi=10.12688/f1000research.14593.2&numberOfBrowsableCollections=14&numberOfBrowsableGateways=22>. Accessed on: 15 Nov. 2018.

BIAZON, Tássia; MARIN, Thais. Ciência aberta: uma nova forma de fazer ciência. **Com Ciência**, 10 maio 2016. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=123&id=1496>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Sobre os indicadores**. 2017a. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/indicadores_cti.html>. Acesso em: 12 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Indicadores nacionais de ciência, tecnologia e inovação**. 2017b. Disponível em: <<http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/arquivos/Indicadores-2017.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2018.

CAMPAGNOLO, Jorge. **Novo marco legal de CT&I e os principais destaques para os ambientes de inovação**. 2018. Apresentação durante o Seminário “Impactos do marco legal de CT&I para os ambientes de inovação”, dia 22/05/2018, no Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília.

CARVALHO, Cláudio Luiz de. A construção do sistema nacional para a inovação e o desenvolvimento: políticas públicas de ciência, desenvolvimento e inovação. **Sinais**, Vitória, v. 21, n. 2, p. 342-362, jul./dez. 2017. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufes.br/sinais/article/viewFile/15043/12456>>. 05 jun. 2018.

CAVALCANTE, Luiz Ricardo. Políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil: uma análise com base nos indicadores agregados. **Texto para a discussão**, Rio de Janeiro, n. 1458, dez. 2009. Disponível em: <http://ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1458.pdf>. Acesso em: 12 maio 2018.

CHATAWAY, Joanna; PARKS, Sarah; SMITH, Elta. How will open science impact on university: industry collaboration? **Foresight and STI Governance**, v. 11, n. 9, p. 44-53, 2017. Available at: <

journal.hse.ru/data/2017/07/02/1171239633/4-Chataway-44-53.pdf>. Accessed on: 10 Dec. 2018.

CHIARINI, Tulio; VIEIRA, Karina Pereira. Universidades como produtoras de conhecimento para o desenvolvimento econômico: sistema superior de ensino e as políticas de CT&I. **RBE**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 1, p. 117–132, jan./mar. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbe/v66n1/v66n1a06.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2018.

CLARIVATE ANALYTICS. **Research in Brazil**. 2018. Available at: <<http://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>>. Accessed on: 06 Dec. 2018.

CLINIO, Anne; ALBAGLI, Sarita. Open notebook science as an emerging epistemic culture within the open science movement. **Revue française des sciences de l'information et de la communication**, n. 11, 2017. Available at: <<http://rfsic.revues.org/3186>>. Accessed on: 13 Oct. 2017.

COLECCHIA, Alessandra. **What indicators for science, technology and innovation policies in the 21st century?** 2006. Available at: <<http://www.oecd.org/science/inno/37082579.pdf>>. Accessed on: 12 May 2018.

COMMITTEE ON DATA OF THE INTERNATIONAL COUNCIL FOR SCIENCE. **Data Science Journal**. 2018. Available at: <<http://www.codata.org/publications/data-science-journal>>. Accessed on: 22 May 2018.

COSTA, Maíra Murrieta. **Diretrizes para uma política de gestão de dados científicos no Brasil**. 2017. 288 f., il. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/24895>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

COSTA, Maíra Murrieta; CUNHA, Murilo Bastos da; BOERES, Sonia de Assis. Dados de pesquisa: o que são, impactos do grande volume produzido, como organizá-los e quais preservar. In: ARELLANO, Miguel Ángel Márdero (Org.); ARAÚJO, Luiza Martins de Santana (Org.). **Tendências para a gestão e preservação da informação digital**. Brasília: Ibict, 2017. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/bitstream/123456789/1069/2/Tendencias-preservacao-digital.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

COSTA, Michelli; BRAGA, Tiago. Repositórios de dados de pesquisa no mundo. **Cadernos BAD**, Portugal, n. 2, p. 80-95, jul./dez. 2016. Disponível em: <<https://www.bad.pt/publicacoes/index.php/cadernos/article/view/1585/pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

CUNHA, Murilo Bastos da; CAVALCANTI, Cordélia Robilinho do Oliveira. **Dicionário de Biblioteconomia e Arquivologia**. Brasília: Briquet de Lemos, 2008.

CURTY, Renata Gonçalves; AVENTURIER, Pascal. O paradigma da publicação de dados e suas diferentes abordagens. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 18., 2017, Marília. **Anais ...** Marília: Unesp, 2017. Disponível em:

<<http://enancib.marilia.unesp.br/index.php/xviiienancib/ENANCIB/paper/viewFile/468/820>>. Acesso em: 15 maio 2018.

CWTS LEIDEN RANKING. **Information**. c2018. Available at: <<http://www.leidenranking.com/information/universities>>. Accessed on: 10 Dec. 2018.

DELFANTI, Alessandro; PITRELLI, Nico. Ciência aberta: revolução ou continuidade? n: ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia; ABDO, Alexandre Hannud (Orgs.). **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: IBICT; Rio de Janeiro: UNIRIO, 2015. p. 59-69.

DE-MOYÁ-ANEGÓN, Félix (Dir.). **Ranking Iberoamericano de Instituciones de Educación Superior 2018**. 2018. Disponible en: <http://www.elprofesionaldelainformacion.com/documentos/SIR_Iber_2018.pdf>. Acceso en: 10 dec. 2018.

EUROPEAN COMMISSION. **Open innovation, open science, open world: a vision for Europe**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016. Available at: <<http://www.openaccess.gr/sites/openaccess.gr/files/Openinnovation.pdf>>. Access on: 10 Oct. 2017.

FERREIRA, Elisabete et al. Digital Object Identifier (DOI): o que é, para que serve, como se usa? **AtoZ: Novas Práticas em Informação e Conhecimento**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 5-9, set. 2015. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/42369/26039>>. Acesso em: 23 maio 2018.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Como é feito o Ranking de Universidades**. 2018a. Disponível em: <<https://ruf.folha.uol.com.br/2017/o-ruf/ranking-universidades/>>. Acesso em: 08 jun. 2018.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Ranking universidades 2017**. 2018b. Disponível em: <<http://ruf.folha.uol.com.br/2017/ranking-de-universidades/>>. Acesso em: 08 jun. 2018.

FOSTER. **Open Science Definition**. c2018. Disponível em: <<https://www.fosteropenscience.eu/foster-taxonomy/open-science-definition>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Política de Internacionalização do Ensino da Fiocruz**. 2017. Disponível em: <<https://campusvirtual.fiocruz.br/portal/sites/default/files/Politica%20Internacionalizac%CC%A7a%CC%83o%20Ensino%20Fiocruz%20CD%202017%2009%2028%20vfs.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

GARCIA, Marcelo. Caminhos de uma ciência aberta. **Ciência Hoje On-line**, 15 out. 2014. Disponível em: <http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/2160/n/caminhos_de_uma_ciencia_aberta>. Acesso em: 14 maio 2018.

GÓMEZ, Nancy-Diana; MÉNDEZ, Eva; HERNÁNDEZ-PÉREZ, Tony. Datos y metadatos de investigación en ciencias sociales y humanidades: una aproximación

desde los repositorios temáticos de datos. **El Profesional de la Información**, v. 25, n. 4, p. 545-555, jul./ago. 2016. Disponible en: http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2016/jul/04_esp.pdf. Acceso: 04 nov. 2017.

HOWE, Adina et al. Imagining tomorrow's university in an era of open science. **F1000 Research**, v. 6, n. 405, p. 1-15, May 2017. Available at: https://f1000researchdata.s3.amazonaws.com/manuscripts/12634/456741c6-c2ab-45ae-9485-4286b1f9eaf1_11232_-_adina_howe_v2.pdf?doi=10.12688/f1000research.11232.2&numberOfBrowsableCollections=14&numberOfBrowsableGateways=22. Accesses on: 14 Nov. 2018.

IBGE. **PNAD continua: educação 2017**. c2018. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101576_informativo.pdf. Acesso em: 10 dez. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Indicadores de Propriedade Industrial 2017: o uso do sistema de propriedade industrial no Brasil**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: http://www.inpi.gov.br/sobre/estatisticas/arquivos/pagina-inicial/indicadores-de-propriedade-industrial-2017_versao_portal_sem_logo.pdf. Acesso em: 10 dez. 2018.

LEEMING, Jack. #scidata16: open data should be easy. **Naturejobs Blog**, 14 Dec. 2016. Available at: <http://blogs.nature.com/naturejobs/2016/12/14/scidata16-open-data-should-be-easy/>. Accessed on: 03 Jan. 2018.

MANYUCHI, Albert Edgar; MUGABE, John Ouma. The production and use of indicators in science, technology and innovation policy-making in Africa: lessons from Malawi and South Africa. **Journal of Science and Technology Policy Management**, v. 9, n. 1, p. 21-41, 2018.

MARCELINO, Silvia Castro. A contribuição da biblioteca para a construção e difusão do conhecimento do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). **Ciência da Informação**, Brasília, v. 38, n. 2, p. 80-95, maio/ago. 2009. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1247/1425>. Acesso em: 29 maio 2018.

MCKIERNAN, Erin C. et al. How open science helps researchers succeed. **eLife**, p. 1-19, 2016. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4973366/pdf/elife-16800.pdf>. Accessed on: 10 Dec. 2018.

MENDÉZ, Eva. "Open Science" e investigación en el siglo XXI. **Maga3ine**, Madrid, 13 feb. 2018. Disponible en: <http://uc3m-magazine.uc3m.es/index.php/2018/02/13/open-science-e-investigacion-en-el-siglo-xxi/>. Acceso en: 06 marzo 2018.

MISE, Maja; BAJANCA, Fernanda. The future is Open Science! **Marie Curie Alumni Association Blog**, 27 Sept. 2017. Available at: <https://medium.com/marie-curie-alumni/the-future-is-open-science-dd9484463be6>. Accessed on: 14 May 2018.

MONTEIRO, Elizabete Cristina de Souza de Aguiar; SANT'ANA, Ricardo Cesar Gonçalves. Repositório de dados científicos nas universidades brasileiras e portuguesas. In: SEMINÁRIO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 6., 2016. **Anais...** Londrina, 2016. p. 652-664. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/cinf/index.php/secin2016/secin2016/paper/viewFile/338/166>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

MOURA, Maria Aparecida; MIRANDA, Izabel Antonina de Araujo. Acesso aberto à produção intelectual da Universidade Federal de Minas Gerais: implementação de projeto piloto na Escola de Arquitetura. In: CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE BIBLIOTECAS Y REPOSITORIOS DIGITALES DE AMERICA LATINA, 7.; SIMPOSIO INTERNACIONAL DE BIBLIOTECAS DIGITALES, 12., 2017, La Plata. **Anais...** La Plata, 2017. p. 232-246. Disponível em: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/63590/Documento_completo_.pdf-PDFA.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 15 nov. 2018.

NATURE. Data sharing and the future of science. **Nature Communications**, n. 9, July 2018. Available at: <https://www.nature.com/articles/s41467-018-05227-z>>. Accessed on: 10 Dec. 2018.

OCDE. Co-ordination and support of international research data networks. **OECD Science, Technology and Innovation Policy Papers**, n. 55, Dec. 2017. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/e92fa89e-en.pdf?expires=1528142068&id=id&accname=guest&checksum=C3D38F79D185EF1DAE32E10682B422B4>>. Accessed on: 04 June 2018.

OLIVEIRA, Adriana Carla Silva de; SILVA, Edilene Maria da. Ciência aberta: dimensões para um novo fazer científico. **Informação & Informação**, Londrina, v. 21, n. 2, p. 5-39, maio/ago. 2016. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27666/20113>>. Acesso em: 06 mar. 2018.

PALETTA, Francisco Carlos; SILVA, Leonardo Gonçalves; SANTOS, Thamyres Vieira. A universidade como agente de geração e difusão de informação, ciência e tecnologia. **Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia**, João Pessoa, v. 9, n. 2, p. 62-81, 2014. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/pbcib/article/view/20002/12446>>. Acesso em: 15 maio 2018.

PIERRO, Bruno de. Uma estratégia para dados. **Revista Pesquisa**, n. 267, São Paulo, p. 36-39, maio 2018. Disponível em: http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2018/05/036-039_Gestao-de-Dados_267.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2018.

PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro. Do acesso livre à ciência aberta: conceitos e implicações na comunicação científica. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, jun. 2014, p. 153-165. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/629/1269>>. Acesso em: 14 maio 2018.

ROCHA, Elisa Maria Pinto; FERREIRA, Marta Araújo Tavares. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação: mensuração dos sistemas de CTel nos estados brasileiros. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 3, p. 61-68, set./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n3/a08v33n3.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2018.

ROCHA, Rafael Port da (Coord.). **Acesso aberto a dados de pesquisa no Brasil: repositórios brasileiros de dados de pesquisa: relatório 2018**. Porto Alegre: UFRGS; FURG; Ibict; RNP, 2018. Disponível em: <<https://dadosdepesquisa.rnp.br/wp-content/uploads/2018/09/RDPBrasil-AcessoAbertoDadosPesquisaBrasil-RepositoriosBrasileiros.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

RUEN, Cristiane Vianna. A relevância de uma política nacional de acesso aberto a dados de pesquisa. **Revista Construção**, jan. 2018. Disponível em: <<http://revistaconstrucao.org/ciencia-e-tecnologia/relevancia-de-uma-politica-nacional-de-acesso-aberto-dados-de-pesquisa/>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

SÁ, Ivone Pereira de; CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. Dados científicos no Brasil no contexto da ciência aberta: uma análise preliminar. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 18., 2017, Marília. **Anais...** Marília: Unesp, 2017. Disponível em: <<http://enancib.marilia.unesp.br/index.php/xviiienancib/ENANCIB/paper/viewFile/281/1180>>. Acesso em: 05 jun. 2018.

SALES, Luana Farias. **Integração semântica de publicações científicas e dados de pesquisa**: proposta de modelo de publicação ampliada para a área de ciências nucleares. 2014. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.ibict.br/bitstream/123456789/874/1/LUANA%20SALES%20D.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2018.

SANKOH, O. IJSSELMUIDEN, C. Sharing research data to improve public health: a perspective from the global south. **The Lancet**, v. 378, n. 9789, p. 401-402, July 2011.

SANTOS, Marli Elizabeth Ritter dos. Transferência de tecnologia. In: PITHAN, Livia Haygert (Org.); BARCELLOS, Milton Lucídio Leão (Org.). **Integridade na pesquisa e propriedade intelectual na universidade**. Porto Alegre: ediPUCRS, 2016.

SANTOS, Patrícia. Manual de Antigua traz padrão para as pesquisas de percepção pública de C&T. **Oxigênio**, São Paulo, 10 maio 2016. Disponível em: <<http://oxigenio.comciencia.br/manual-de-antigua-padrao-pesquisas-de-percepcao-publica-de-ct/>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

SANTOS, Paula Xavier dos. **Livro verde**: ciência aberta e dados abertos: mapeamento e análise de políticas, infraestruturas e estratégias em perspectiva nacional e internacional. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2017. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/24117/2/Livro-Verde-04-05-2018.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

SANTOS, Paula Xavier dos; GANAES, Paulo. Ciência aberta, dados abertos: desafio e oportunidade. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 5-7, jan./abr. 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tes/v16n1/1678-1007-tes-16-01-0005.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2018.

SAYÃO, Luís Fernando; SALES, Luana Farias. Algumas considerações sobre os repositórios digitais de dados de pesquisa. **Informação & Informação**, Londrina, v. 21, n. 2, p. 90-115, maio/ago. 2016. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27939/20122>>. Acesso em: 08 maio 2018.

SAYÃO, Luís Fernando; SALES, Luana Farias. Dados abertos de pesquisa: ampliando o conceito de acesso livre. **RECIIS**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 76-92, jun. 2014. Disponível em: <<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/611/1252>>. Acesso em: 04 nov. 2017.

SAYÃO, Luís Fernando; SALES, Luana Farias. Dados de pesquisa: contribuição para o estabelecimento de um modelo de curadoria digital para o país. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/ancib/index.php/tpbci/article/viewArticle/102>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

SCIMAGO INSTITUTIONS RANKINGS. 2018. Available at: <<https://www.scimagoir.com/>>. Accessed on: 10 Dec. 2018.

SILVA, Danyelle Mayara et al. Comunicação científica sob o espectro da ciência aberta: um modelo conceitual contemporâneo. **Reciis**, Rio de Janeiro, v. supl. 11, p. 1-6, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/31017/1/1414-5385-1-PB.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2018.

SIMÕES, Juscelino. **Pesquisa sobre repositórios de dados em bibliotecas é apresentado em congresso internacional**. 2018. Disponível em: <<https://ufam.edu.br/noticias-bloco-esquerdo/9067-pesquisa-sobre-repositorios-de-dados-em-bibliotecas-e-apresentado-em-congresso-internacional>>. Acesso em: 09 dez. 2018.

THEIS, Ivo Marcos; STRELOW, Daniel Rodrigo; LASTA, Tatiane Thais. Ct&I e desenvolvimento desigual no Brasil: é possível outro “modelo de desenvolvimento”? **Sociedade e Tecnologia**, Curitiba, v. 13, n. 27, p. 43-61, jan./abr. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/3637/3322>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

TRANSPARENT RANKING: Top Universities by Citations in Top Google Scholar profiles. 2018. Available at: <<http://www.webometrics.info/en/transparent>>. Accessed on: 10 Dec. 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Biblioteca Comunitária da UFSCar. **Como calcular Índice-H de um pesquisador na Web of Science**. c2018. Disponível em: <<http://www.seabd.bco.ufscar.br/bases-de-dados/metricas-da>>

[ciencia/como-calculer-indice-h-de-um-pesquisador-na-web-of-science](#)>. Acesso em: 30 maio 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Diretrizes da Base de Dados Científicos da Universidade Federal do Paraná**. Curitiba. 2018. Disponível em: <https://portal.ufpr.br/documentos/BDC/diretrizes_BDC.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018.

VEIGA, Viviane et al. A percepção do pesquisador português em neurociências quanto ao compartilhamento de dados de pesquisa em repositórios. **Reciis**, v. 11, n. supl., p. 1-10, nov. 2017. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/ConfOA/percepcao-do-pesquisador-portugus-em-neurociencias-quanto-ao-compartilhamento-de-dados-de-pesquisa-em-repositrios-confoa-2017>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

VILLELA, Tais Nasser; MAGACHO, Lygia Alessandra Magalhães. Abordagem histórica do Sistema Nacional de Inovação e o papel das Incubadoras de Empresas na interação entre agentes deste sistema. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PARQUES TECNOLÓGICOS E INCUBADORAS DE EMPRESAS, 19., 2009, Santa Catarina. **Anais...** Santa Catarina, 2009. Disponível em: <http://www.genesis.puc-rio.br/media/biblioteca/Abordagem_historica.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2018.

VIOTTI, Eduardo Baumgratz. Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I. In: VIOTTI, Eduardo Baumgratz (Org.); MACEDO, Mariano de Matos (Org.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. São Paulo: Unicamp, 2003. p. 41-87.

VIOTTI, Eduardo Baumgratz; MACEDO, Mariano de Matos. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil: uma introdução. In: VIOTTI, Eduardo Baumgratz (Org.); MACEDO, Mariano de Matos (Org.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. São Paulo: Unicamp, 2003. p. xix-xxxix.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ANEXO A – PRODUTOS TECNOLÓGICOS

- **Co-orientação (Graduação):**

Aluno: José Henrique Diniz Rocha (Declaração).

- **Trabalhos apresentados em evento:**

ALBUQUERQUE, Olga Maria Ramalho et al. Mobilization of the Management Health Council with the Use of Social Technologies. In: WORLD CONFERENCE ON QUALITATIVE RESEARCH, 3., 2018. **Anais...** Lisboa, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ReJ1_Q_hfHs&index=15&list=PLkEhUdpQi4kdVe_HwMGKliOLufoVCo7Su&t=0s>. Acesso em: 10 dez. 2018.

MELO, Janaina dos Santos; MELIS, Maria Fernanda Mascarenhas dos Santos. Análise da implementação da política e dados abertos no âmbito do poder executivo federal. In: CONFERÊNCIA LUSO-BRASILEIRO DE ACESSO ABERTO, 8., Rio de Janeiro, 2017 (Certificado).

ROCHA, José et al. Mobilização do Conselho Gestor com o Uso de Tecnologias Sociais. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO EM INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA, 7., 2018. **Anais...** Fortaleza, 2018. Disponível em: <<https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2018/article/view/1825/1777>>. Acesso em: 10 dez. 2018 (Cópia da publicação).

- **Artigos:**

ALBUQUERQUE, Olga Maria Ramalho de et al. Formação acadêmica para promover saúde: uma proposta inovadora. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 16, n. 2, p. 9-24, jul./dez. 2017. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/40176/pdf>. Acesso em: 03 dez. 2018 (Cópia da publicação).

ALBUQUERQUE, Olga Maria Ramalho de et al. Uso de Tecnologia Social na constituição do Conselho Gestor de Unidade de Saúde. **RISTI**, v. 28, p. 41-56, set. 2018. Disponível em: <http://www.risti.xyz/issues/risti28.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2018 (Cópia da publicação).

MELIS, Maria Fernanda Mascarenhas dos Santos; MELO, Janaina dos Santos; CARVALHO, Sonia Marise Salles. Dados abertos governamentais e sua utilização por empresas empreendedoras: novas ações e serviços sobre os dados públicos. **Cadernos BAD**, Lisboa, 2018. [No prelo] (Versão pré-print).

MELIS, Maria Fernanda Mascarenhas dos Santos; MELO, Janaina dos Santos. Análise das políticas de inovação dos institutos federais de educação, ciência e tecnologia do centro-oeste sob a perspectiva dos três grandes eixos da nova lei de inovação. **Holos**, 2018. [No prelo]. (Versão pré-print).

MELO, Janaina dos Santos; MELIS, Maria Fernanda Mascarenhas dos Santos. Análise da implementação da Política de Dados Abertos no âmbito do Poder Executivo Federal. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11, nov. 2017. Disponível em:

<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1383/pdf1383>. Acesso em: 10 dez. 2018 (Cópia da publicação).

MELO, Janaina dos Santos; MELIS, Maria Fernanda Mascarenhas dos Santos; CARVALHO, Sonia Marise Salles. Mapeamento da utilização da licença Creative Commons nos repositórios luso-brasileiros. **Cadernos BAD**, Lisboa, 2018. [No prelo] (Versão pré-print).

MELO, Janaina et al. Utilização de ferramentas de inteligência competitiva para delinear estratégias de posicionamento de mercado de equipamentos eletromédicos de monitoramento. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, ed. Especial, p. 211-224, abr./jun. 2018. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/view/23019/23019nesp>. Acesso em: 03 dez. 2018.

- **Colaboração nas publicações:**

ALBUQUERQUE, Olga Maria Ramalho de et al. **Mobilização do Conselho Gestor de Saúde**: o caso da UBS 5 – RSOC/B-DF. Brasília: UnB, 2018. ISBN: 978-85-64593-62-6.

ALBUQUERQUE, Olga Maria Ramalho de et al. **Cordel de mobilização do Conselho Gestor de Saúde**: o caso da UBS5 – RSOC/B-DF. Brasília: UnB, 2018. ISBN: 978-85-64593-61-9.