

GESTÃO DE DADOS DE PESQUISA: UMA PRÁTICA PARA ABRIR A CAIXA PRETA DA PESQUISA CIENTÍFICA

RESEARCH DATA MANAGEMENT: A PRACTICE TO OPEN THE BLACK-BOX OF SCIENTIFIC RESEARCH

¹Janete Saldanha Bach Estevão

²Elaine Mandelli Arns

³Faimara do Rocio Strauhs

Universidade Tecnológica Federal do Paraná^{1,2,3}

Correspondência

Janete Saldanha Bach Estevão
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Curitiba, PR - Brasil.

E-mail: janeteest@gmail.com

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9011-5837>



JITA: I. Information treatment for information services

e-Location: e019031

RESUMO

A Ciência Aberta tem constituído uma nova abordagem para o processo de geração de conhecimento científico, com base na forma colaborativa que a produção científica tem sido criada e comunicada. Os tradicionais resultados de pesquisa como artigos, dissertações e teses, ainda que disponíveis em acesso aberto podem ser comparados à uma caixa-preta, de acordo com a perspectiva da Teoria Ator-Rede (TAR), constituindo o resultado acabado da análise de um determinado pesquisador ou grupo de pesquisadores. Este artigo, eminentemente bibliográfico a partir de descritores, utiliza a pesquisa bibliográfica e bibliométrica como métodos de tratamento dos dados, seguido de revisão sistemática da literatura. O objetivo busca evidenciar como a disponibilidade dos dados de pesquisa interfere no processo de geração e de comunicação científica. Para tal utiliza-se das concepções da TAR na identificação do papel dos dados de pesquisa dentro de uma rede, composta por elementos humanos e não humanos. Como resultados, demonstra-se a partir do ciclo de vida dos dados de pesquisa, de que forma a disponibilidade destes produz novos recursos de informação, viabilizada pela retroalimentação da atividade científica.

PALAVRAS-CHAVE:

Dados Científicos. Comunicação Científica. Dados - curadoria digital. Teoria Ator-Rede.

ABSTRACT

This paper discusses how the Open Science has constituted a new approach to the scientific knowledge generation process, based on the collaborative form that scientific production is being created and outreach. Traditional research outcomes such as papers, dissertations and theses, although available in open access, can be compared to a black box, under the Actor-Network Theory (ANT) perspective, since they are considered the final and closed result of a determined researcher's or a research group's analysis. This paper, mainly bibliographic, uses bibliographical and bibliometric research as methods of data treatment, followed by a systematic review of the literature. The aim is to highlight how the research data availability has agency within the science process and the scholarly communication. To this end, some of ANT's concepts are used to identify the role of research data within the network, built of human and nonhuman elements together. As results, this paper evidence how the research data availability provides new information resources, allowed mainly by the scientific activity feedback.

KEYWORDS

Scientific data. Scientific information. Data - Life cycle. Actor-Network Theory.

1 Introdução: dados da pesquisa como elemento da ciência aberta

Diversas agências reconhecem a importância dos dados de pesquisa e exigem uma adequada gestão destes dados, evidenciando a necessidade de assegurar meios e mecanismos para preservação e reutilização dos mesmos por meio de políticas que regulem a abertura de dados de pesquisas financiadas com recursos públicos, instituídas há mais de uma década em diversos países como, por exemplo:

- (i) Estados Unidos: National Library of Medicine (2018a; 2018b); National Institutions of Health, (2003; 2010); National Science Board (2005); National Science Foundation (2007; 2010); Office of Science and Technology Policy (2013);
- (ii) Canadá: Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (1990); Industry Canada (2014); Tri-Agency (2014); Research Data Canada (2016);
- (iii) Países da Europa: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (2007; 2015); European Commission (2016); The Engineering and Physical Sciences Research Council (2018); The Wellcome Trust (2017).

O United States National Institute of Health (NIH) exige que os artigos de todas as pesquisas financiadas pelo Instituto sejam depositados no repositório institucional PubMed Central (GRIGG, 2015). Atualmente, também requer que os dados de pesquisa sejam disponíveis em acesso aberto (NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE, 2018). A National Science Foundation (NSF) exige um plano de gestão de dados e a disponibilidade desses dados em acesso aberto (GRIGG, 2015). O programa Europeu Horizon 2020 (H2020), o maior programa de pesquisa científica já criado no bloco europeu (EUROPEAN COMMISSION, 2014) tem a publicação em acesso aberto como um requisito para a participação e para pagamento de bolsas aos candidatos (EUROPEAN COMMISSION, 2016a, p. 2016-2019; 2016b). Tal acessibilidade, portanto, representa uma nova abordagem para o processo científico com base no trabalho cooperativo e em novas formas de difusão de conhecimentos por meio de tecnologias digitais e das novas ferramentas colaborativas (EUROPEAN COMMISSION, 2016c, p. 33). O acesso facilitado e os dados abertos são práticas incluídas em um conceito mais amplo, fortalecendo a proposta da Ciência Aberta (PONTIKA *et al.*, 2015).

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (2015) conceitua Ciência Aberta como uma forma de "permitir o acesso aos resultados primários de pesquisa financiada com recursos públicos - publicações e os dados da pesquisa - disponíveis ao público em formato digital sem ou com restrição mínima" (ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 2015, p. 7). A Ciência Aberta envolve, portanto, vários movimentos que tendem a suprimir as barreiras para compartilhar qualquer tipo de resultados, recursos ou dados da pesquisa, métodos ou ferramentas, em qualquer fase do processo de investigação científica (ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 2015).

Os dados de pesquisa têm sido não apenas um objeto de estudo, mas também elevados ao *status* de subárea de investigação da Ciência da Informação, juntamente com o acesso aberto à informação científica e a Ciência aberta (PINHEIRO, 2018). Apesar de não haver um consenso, e variar de acordo com as disciplinas, os dados de pesquisa referem-se ao “material de fato registrado, comumente aceito na comunidade científica como necessário para validar os resultados da pesquisa” (THE ENGINEERING AND PHYSICAL SCIENCES RESEARCH COUNCIL, 2018, online – tradução nossa). Infere-se, portanto, que os dados de pesquisa não são apenas os trabalhos científicos finalizados, como as teses, dissertações e os artigos, esses são os resultados mais comuns nos processos de pesquisa (SAYÃO; SALES, 2015). Esses dados são produtos de pesquisa que cobrem uma ampla gama de tipos de registros e podem ser estruturados e armazenados em vários formatos de arquivos. Embora a maioria desses dados seja originada em formato digital, todos os dados de pesquisa são incluídos na conceituação, independentemente do formato em que são criados.

Na gestão de dados de pesquisa são exemplos de elementos heterogêneos, que também atribuem complexidade para a gestão e o compartilhamento dos dados da pesquisa, aspectos como: preservação digital, processos de curadoria de dados e qualidade dos dados, (SAYÃO; SALES, 2012b); protocolos, interoperabilidade de sistemas e governança institucional (SAYÃO; SALES, 2015), barreiras comportamentais e culturais em relação ao compartilhamento dos dados (CURTY, 2016) direito autoral e propriedade intelectual (MEDEIROS, 2016), serviços de apoio à gestão dos dados (CARLSON, 2014).

Dada a complexidade de implicações no compartilhamento de dados abertos e no estabelecimento de uma cultura de Ciência Aberta, o objetivo deste artigo está delimitado em evidenciar se a disponibilidade de dados da pesquisa em acesso aberto pode interferir nas atividades de pesquisa e de comunicação científica, em ambientes virtuais. Para tal buscou-se identificar os atores envolvidos na produção científica de acordo com os principais conceitos do *corpus* da Teoria Ator-Rede (TAR), privilegiando a descrição daqueles que revelem a rede e sua dinâmica, a partir da abordagem metodológica do ciclo de vida dos dados e da pesquisa científica. Sob a ótica de que os dados de pesquisa são objeto de estudo da Ciência da Informação (PINHEIRO, 2018), tendo a complexidade como um desdobramento inerente à interdisciplinaridade que a constitui, o uso da TAR se justifica como uma forma adequada de análise de redes sociais, "estreitando o diálogo entre a Ciência da Informação e a Sociologia" (FRANÇA; PINHO NETO; DIAS, 2015, p. 137).

Ao analisar os dados de pesquisa como uma parte da infraestrutura de comunicação científica, Medeiros (2016) usa a abordagem da TAR, descrevendo as interdependências que constituem uma rede sustentada por variáveis conectadas que só persistem a partir da agência de atores humanos e não humanos. Para esse autor, a rede revela as estruturas explícitas e implícitas que emergem dos dados qualificados como construtos sociais e coletivos, que reorganizam a comunicação científica a partir da disponibilidade dos dados (MEDEIROS, 2016, p. 300).

Nesta direção, a escolha da Teoria Ator-Rede (TAR), como abordagem epistemológica, permitirá seguir os atores, dentre estes os que, para Freitas e Leite (2019), são considerados os principais envolvidos na comunicação científica como os pesquisadores, as editoras, as bibliotecas, as agências de fomento e as universidades. Esta análise, somada aos demais procedimentos metodológicos que delineiam esta pesquisa, são descritos sequencialmente. O artigo está organizado nas seções (1) Introdução; (2) Metodologia, em que são apresentadas e detalhadas as descrições metodológicas; já a seção (3) discute os dados da pesquisa sob a perspectiva da Teoria Ator-Rede; a seção (4) apresenta uma visão geral dos principais elementos da TAR adotados neste estudo; a seção (5) traz como resultados as descrições dos atores, a dinâmica da rede e seus efeitos e a seção (6) conclui com as considerações finais.

2 Metodologia

Os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa seguiram a seguinte sequência de atividades: a) revisão bibliográfica de base da Teoria Ator-Rede; b) levantamento bibliométrico e seleção de artigos referente à Gestão de Dados da Pesquisa; c) seleção dos artigos que tratam dos ciclos de vida da Gestão de Dados; d) descrição do papel dos dados na dinâmica do ciclo de pesquisa científica, considerado elemento da rede de produção e comunicação científica. A teoria de base fundamenta-se na Teoria Ator-Rede a partir de Callon (1986^a; 1986b; 1993); de Callon, Law e Rip (1986); de Latour (1983, 1992; 1993; 1995; 1998; 2000; 2001; 2006); de Latour e Callon (1981); de Law (1993) e de Sismondo (2010).

A partir da revisão bibliográfica da teoria de base, identificaram-se descritores como termos de busca no levantamento bibliográfico nas bases de dados que abrangem a área da Ciência da Informação, disponíveis no Portal EbscoHost, além do Google Acadêmico. O método de estabelecer os descritores “é uma técnica intelectual para a especificação do assunto de informação e recuperação” (MOOERS, 1972, p. 31, tradução nossa). Os termos utilizados para a busca em gestão de dados de pesquisa foram *Research Data Management* (Gestão de dados da pesquisa) e *Research Data Lifecycle* (Ciclo de vida dos dados). A pesquisa foi delimitada no âmbito das Ciências Sociais e nos artigos publicados nos últimos cinco anos (2014 a 2019). No Google Acadêmico, a pesquisa foi realizada abrangendo os últimos dois anos (2018 a 2019).

Os resultados das buscas foram selecionados de acordo com as quantidades de artigos recuperados nas seguintes fontes de informação: Academic Search Ultimate (23 resultados), Information Science & Technology Abstracts with Full Text (ISTA – 21 resultados), Computers & Applied Sciences Complete (3 resultados) Library and Information Science & Technology Abstracts (LISTA – 1 resultado), além das publicações em acesso aberto, listadas no Google Acadêmico (115 resultados).

O resultado do levantamento bibliométrico foi utilizado para a Revisão Sistemática da Literatura (GUERTIN; BERNHARD, 2005; CANADA, 2004), a fim de embasar a seleção de artigos referentes à Gestão de Dados da Pesquisa em conjunto com a seleção dos artigos que tratam dos ciclos de Gestão de Dados. O resultado da análise sistemática foi produzido após a execução das Macro etapas do levantamento bibliográfico e da análise sistemática em si, que compreenderam as seguintes subetapas: (i) Especificação do assunto; (ii) Definição das estratégias de localização da informação; (iii) Seleção dos documentos; (iv) Extração das informações; (v) Tratamento das informações e (vi) Produção do texto (GUERTIN; BERNHARD, 2005; CANADA, 2004). O resultado apontou os modelos de ciclo de gestão de dados propostos por instituições proeminentes que advogam pelo acesso aos dados dentro da própria comunidade científica, tornando-se referência para pesquisadores e gestores de dados (BALL, 2012).

Dentre os modelos analisados neste trabalho, destacam-se Ciclos de vida de dados e de pesquisa científica descritos no quadro 1. Para este estudo selecionou-se o modelo de ciclo de vida dos dados em Ciências Sociais, o ‘Data Life Cycle’ do Inter-university Consortium for Political and Social Research (ICPSR, 2012), por ser um modelo das Ciências Sociais e que enfatiza as melhores práticas da gestão de dados por meio do ciclo de vida dos dados, trabalhando muito próximo aos pesquisadores que submetem seus conjuntos de dados para o uso da comunidade de pesquisa (INTER-UNIVERSITY CONSORTIUM FOR POLITICAL AND SOCIAL RESEARCH, 2012, p.5).

Quadro 1. Modelos de ciclo de vida de dados e da pesquisa científica analisados – 2019

| CICLO DE VIDA | INSTITUIÇÃO / AUTOR | CICLO DE VIDA DE DADOS | DESCRIÇÃO / ETAPAS |
|------------------------------------|---|---|--|
| Ciclo de vida de dados de Pesquisa | DataONE Federation | DataONE Data Lifecycle. (MICHENER; JONES, 2012) | Planejar, coletar, assegurar, descrever, preservar, descobrir, integrar, analisar. |
| Ciclo de vida de dados de Pesquisa | Digital Curation Centre – DCC | DCC Curation Lifecycle Model. (HIGGINS, 2008) | Criação, coleção, preservação e manutenção de metadados suficiente para viabilizar os dados a serem usados e reusados pelo tempo que forem válidos e que justifiquem curadoria. Planejamento de preservação, estratégias, políticas e procedimentos para todas as ações de curadoria. |
| Ciclo de vida de dados de Pesquisa | Inter-university Consortium for Political and Social Research – ICPSR | Data Life Cycle ICPSR. (ICPSR, 2012) | Projeto de Pesquisa e Plano de gestão de dados, início do projeto, coleta de dados e criação de arquivos, análise de dados, preparo de dados para compartilhando, depósito de dados. |
| Ciclo de vida de dados de Pesquisa | Rüegg <i>et al.</i> , 2014 | Data life cycle, including data reuse. (RÜEGG <i>et al.</i> 2014) | O ciclo de vida dos dados inclui a descrição e a preservação de dados. Um projeto tradicional inclui planejamento, coleta de dados, qualidade de dados, controle e análise. Propõe projetos que reusem dados existentes para toda ou parte de suas |

| CICLO DE VIDA | INSTITUIÇÃO / AUTOR | CICLO DE VIDA DE DADOS | DESCRIÇÃO / ETAPAS |
|------------------------------------|---|--|--|
| | | | análises, incluindo etapas de planejamento, coleta, garantia de qualidade e controle de qualidade (QA/QC), descoberta de dados adicionais, integração de dados e finalmente análise. Para completar o ciclo de vida dos dados, é necessário adicionar as etapas da documentação de dados (metadados) e arquivamento de dados em um repositório publicamente acessível. |
| Ciclo de vida de dados de Pesquisa | The Data Documentation Initiative – DDI | DDI Combined Life Cycle Model. (STRUCTURAL REFORM GROUP, 2014) | Um modelo de ciclo de vida para dados de pesquisas, particularmente nas Ciências Sociais, que prevê o conceito da pesquisa, a coleta dos dados, o processamento e o arquivamento dos dados, a distribuição a descoberta e análise dos dados, além do reaproveitamento dos mesmos. |
| Ciclo de vida de dados de Pesquisa | UK Data Archive | UK Data Archive Data Lifecycle. (CORTI <i>et al</i> , 2014) | Coleta de dados, Processamento e análise de dados, Publicação e compartilhamento, Gerenciamento de longo prazo, Reutilização de dados. |
| Ciclo da Pesquisa | I2S2 Partners | I2S2 Idealized Scientific Research Activity Lifecycle Model. (I2S2 PROJECT, 2011) | Concentra-se nas atividades de pesquisa do pesquisador: atividade de publicação, atividade administrativa e atividade de arquivamento. |
| Ciclo da Pesquisa | Green e Gutmann (2007). | The social science research life cycle (GREEN; GUTMANN, 2007). | Descoberta e planejamento, coleta inicial de dados, Preparação e análise final de dados, Publicação e compartilhamento, Gestão de longo prazo. Inclui os repositórios digitais institucionais sem foco específico na disciplina e Arquivos de dados específicos da disciplina ou do domínio. Prevê os repositórios de instituições e os papéis e atividades da parceria durante o ciclo de vida da pesquisa. |
| Ciclo da Pesquisa | UCF Libraries RLC Committee | Research Lifecycle at University of Central Florida (UCF LIBRARIES RLC COMMITTEE, 2012). | Planejamento, Gerenciamento de Projetos, Publicação e Apresentação, Preservação e Disseminação, Prestígio, Impacto e Descoberta. |
| Ciclo da Pesquisa | Lyon (2003) | The Scholarly Knowledge Cycle (LYON, 2003). | Apresenta fluxos de trabalho de informações típicos do ciclo de pesquisa, tendo como base projeto em que grandes quantidades de dados variados são gerados. Os resultados da pesquisa são artigos em periódicos revisados por pares. |

Fonte: Resultado da Revisão Sistemática de Literatura (RSL)

Buscou-se identificar quais interferências os dados de pesquisa, quando disponíveis, podem promover no ciclo de pesquisa científica contemporânea em ambientes virtuais orientado à dados (SAYÃO; SALES, 2016). Nesta perspectiva, para verificar se a disponibilidade dos dados em si atua e influencia na dinâmica da rede, seguiu-se a fundamentação da Teoria Ator-Rede. Para este trabalho, a identificação da rede de produção do conhecimento científico se dará a partir da descrição dos atores envolvidos no processo de pesquisa e de comunicação científica, usando para tal o ciclo de vida das atividades de pesquisa científica em si, buscando evidenciar a justaposição entre elementos humanos e não humanos. Para a contribuição da descrição, se faz necessário extrair o conhecimento da Teoria-Ator Rede, base deste trabalho e usada como ferramenta de análise social (CALLON, 1993). Como alguns constructos da Teoria se relacionam com os dados de pesquisa estes estão descritos na próxima seção.

3 Os Dados da Pesquisa Sob a Perspectiva da Teoria Ator-Rede

Tanto a Ciência como a Tecnologia (C&T) são forças poderosas na sociedade moderna industrializada, entretanto, a forma como sua força é criada e desenvolvida é obscura (CALLON; LAW; RIP, 1986, p.3). Para esses autores, “a ideia que há um método científico especial, um domínio onde a verdade prospera em detrimento do poder, é um mito” (CALLON; LAW; RIP, 1986, p.4). Ao buscar uma contribuição para o estudo das dinâmicas da ciência, Callon, Law e Rip (1986, p. 3) defendem que “um entendimento da dinâmica da ciência somente é possível quando a força da ciência no dia a dia da sociedade é considerada”.

Para Feenberg (2010, p. 69), a C&T exerce uma grande influência na vida diária das pessoas, porém, seu desenvolvimento ainda está sob o controle dos senhores dos sistemas técnicos, obscurecendo a própria democracia política. Feenberg (2010) argumenta, ainda, que a tecnologia moderna, se administrada em outro contexto social, poderia ser um instrumento de democratização. Esse entendimento da mudança social e científica requer o abandono da dicotomia entre ciência e política, sendo que a compreensão dessas transformações pressupõe que os atores sejam seguidos, “não somente nos palácios (quando fazem política), mas também nos laboratórios (quando fazem ciência)” (CALLON; LAW; RIP, 1986, p. 4).

De acordo com Grigg (2015), alguns princípios que estão atrelados à abertura dos dados da pesquisa e corroboram com essas perspectivas de democratização da ciência são: a publicidade, conferindo maior visibilidade aos pesquisadores; a possibilidade de reuso de dados em novas conexões; a indução da colaboração em rede e a transparência dos dados utilizados para os resultados; a aceleração da produção de novas pesquisas; o atendimento às regras de financiadoras de pesquisa; o aperfeiçoamento dos investimentos em pesquisa e a redução da duplicação destes; a promoção da reprodutibilidade, da verificabilidade para

garantia da boa prática científica; o acesso à pesquisa de importância social e uma maior consciência dos desafios da sociedade.

Duas mudanças contribuíram com a democratização do acesso aos textos produzidos nas pesquisas (SETENARESKI, 2013): a primeira foi o movimento pelo *software* de código fonte aberto, que viabilizou a infraestrutura tecnológica necessária ao livre acesso. Iniciado ainda na década de 1970, após diversos desdobramentos do movimento do *software* livre foi o que favoreceu o desenvolvimento das ferramentas para publicação e disponibilização da produção científica de forma aberta e gratuita (EUROPEAN COMMISSION, 2006). A segunda refere-se às mudanças políticas das agências de fomento que têm promovido um ambiente social favorável à democratização da ciência, que, de acordo com a Open Science and Research Initiative, é a principal premissa da pesquisa aberta (OPEN SCIENCE AND RESEARCH INITIATIVE, 2014, p. 2).

De outra parte, Latour (2000) ao abordar o processo de construção científica, denuncia a vulgarização da ciência perante a maioria de leigos na sociedade, mantendo a atividade científica em uma caixa preta, que apenas os estudos sociais de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), vêm tentando abrir (LATOUR, 2000, p. 33-34). “A caixa preta contém aquilo que já não precisa ser repensado, coisas cujo conteúdo tornou-se uma questão de indiferença” (LATOUR; CALLON, 1981, p. 284). A proposta metodológica de Latour para o estudo da construção dos fatos se dá, de forma simples, como ele denomina, a partir do melhor de todos os guias: seguir os próprios cientistas. Ao invés de analisar uma caixa preta fechada, ou o resultado final, como fatos científicos ou artefatos técnicos, ele prefere seguir os passos dos cientistas no momento e nos lugares em que os seus elementos constituintes ainda estão instáveis, sendo construídos.

Desta abordagem, o processo de investigação que gera os dados é muito mais difícil de ser replicado, já que envolve diversos recursos (LATOUR, 2000, p. 115). Latour (2000) descreve as implicações e as circunstâncias da construção de fatos científicos e de artefatos ao ponto de se tornarem caixas pretas, ou seja, o momento e que esses recursos científicos estão acabados, em que toda a sua complexidade está encapsulada em um conceito ou em um artefato de forma que se torna inquestionavelmente aceito. As caixas-pretas são o último estágio da construção científica. Quaisquer questionamentos ao objeto estabilizado custam muito; discordar e argumentar, abrir a caixa-preta é, para Latour, uma tarefa cara, quiçá inexecutável (LATOUR, 2000, p. 116). Esses questionamentos exigem perfazer todo o caminho, desde o acesso aos textos, aos pesquisadores, aos institutos de pesquisa que representam os governos e as políticas públicas pelas quais estes institutos são regulados, também aos laboratórios, as matérias primas, as pesquisas de campo, aos dados levantados, aos ambientes naturais ou sociais de coleta desses dados, as habilidades dos cientistas na condução dos seus experimentos.

Grosso modo, os resultados da pesquisa, publicados em forma de artigos científicos, teses e dissertações, podem ser comparados a uma caixa preta. São consolidados a partir de teorias, dados e métodos. Uma forma de abrir essas caixas-pretas seria a partir dos dados de pesquisa disponíveis, gerados pelos trabalhos dos cientistas antes que se tornem apenas os resultados publicados de suas análises. Diante da disponibilidade, refazer a análise dos dados por outros enfoques pode maximizar os recursos empregados na coleta desses dados, seja por uma nova análise dos mesmos ou por ratificar estudos já elaborados. Pode ser feita a verificação da caixa-preta a um custo aceitável.

A importância da disponibilidade dos dados da pesquisa se dá principalmente pela possibilidade de compreender o processo de geração daquele conhecimento, sem obscuridades. Nessa perspectiva, a disponibilidade de dados da pesquisa ampliaria o reuso dos mesmos não apenas para validações, mas para novas inferências a partir de abordagens distintas, tornando o processo de construção científica transparente, aberto e democrático.

Não é intenção aqui reduzir as atividades científicas e tecnológicas à transmissão das inscrições literárias, no entanto, considera-se que esses registros são uma característica central da Ciência e Tecnologia (C&T), pois o texto revela a estratégia de construção de mundo dos seus autores (CALLON; LAW; RIP, 1986, p. 10), e a comunicação da produção científica está centrada na divulgação dos resultados das pesquisas, tornando protagonistas os elementos não humanos. A proposta da TAR para a sociedade é de que elementos não humanos se somam aos humanos para formar o ‘coletivo’, ideia que transcende a própria noção de ‘sociedade’. A ideia de coletivo ao invés de sociedade é um dos principais conceitos da TAR e dentre outros elementos descritos na próxima seção.

4 Visão Geral dos Principais Elementos da Teoria Ator-Rede (TAR)

Para Latour (1998) o conhecimento é construído com o envolvimento de uma rede heterogênea de materiais, representações, financiamentos, pressões econômicas, disputas políticas, em uma cadeia infundável de elementos. A **Rede** refere-se a fluxos, a circulações, a alianças, a movimentos, não se remetendo a uma entidade fixa, mas às conexões ou às interações que transformam os recursos dispersos em uma rede (CALLON, 1986b). São as interações dos atores que formam um conjunto relativamente estável de entidades associadas que alcançam certa durabilidade.

Os **Atores** são entes que constituem as redes e que têm ação, interferência, ou na terminologia de Latour, tem “agência”. Isso os torna “actantes”, ou seja, só pode ser considerado um ator aquele (ou o que) exerce ação nas relações com outros elementos da rede. O ator é aquele que promove a aliança, ou seja, quem ou o que realiza o aliciamento dos demais entes para um objetivo (SISMONDO, 2010). O conceito de ator é central na TAR,

pois é por meio da sua força em mobilizar outros que a rede funciona. A **Agência**, a atuação de não humanos, é central na TAR. Em diversos exemplos da agência atribuída aos elementos não humanos, demonstra-se como estes elementos tiveram uma “atuação” no processo e nos resultados finais dos objetivos de cada projeto (CALLON, 1993; CALLON, 1986^a; LATOUR, 1995; LAW, 1993). A teoria implica no aliciamento de aliados para o estabelecimento de uma rede estável em que os resultados dependem no gerenciamento de todas as entidades que corroboram para o mesmo objetivo.

Os **Laboratórios** ajudam o pressuposto da TAR de que a Ciência e Tecnologia – C&T – traduzem matéria e ações entre si, em que a natureza é transformada pelas suas ferramentas. As ferramentas nos laboratórios são elementos que conferem o poder aos cientistas para atuar sobre a natureza pelas funcionalidades de manipulação que estas proporcionam. O poder da C&T reside no arranjo de atores e no poder dos laboratórios e de suas funcionalidades, que estão atreladas a observações, a formulações e manipulações. Entretanto, para as Ciências Sociais, o texto científico é o equivalente funcional do laboratório: “[...] (o texto) é o local dos testes, experimentos e simulações. E isso depende inteiramente da maneira precisa como ele é escrito – e cada novo tópico exige uma nova maneira de ser tratado por um texto” (LATOUR, 2006, p.347).

A **Tradução** compreende traduzir os interesses de variados atores para que todos trabalhem em conjunto e em acordo (SISMONDO, 2010, p.90), de forma simétrica, em um processo denominado sociologia da tradução (CALLON, 1986^a). A noção de tradução compreende o processo de contínua mudança de objetivos e interesses que ocorrem nos diversos estágios das relações entre natureza e sociedade (CALLON, 1986^a).

Já a **Simetria generalizada** é a ideia de uma teoria geral das relações entre elementos heterogêneos. Law (1993) destaca a simetria generalizada, atribuindo aos elementos humanos ou não o mesmo tipo de análise, e a definição recíproca em que atores são as entidades que exercem influência sobre outros elementos (LAW, 1993, p. 132). A simetria generalizada consiste em não categorizar os elementos heterogêneos que compõem a rede, sejam processos, entidades, objetos, pessoas, instituições ou regras ou máquinas, forças naturais ou grupos sociais. É necessário lidar com a heterogeneidade em toda a sua complexidade (LAW, 1993, p. 117).

Desta forma, sob a perspectiva da TAR (LATOUR, 2001), em que elementos humanos e não-humanos tecem uma determinada rede, pode-se inferir que os pesquisadores, as agências de fomento, as instituições de ensino, os laboratórios, os *bits*, os arquivos eletrônicos em quaisquer formatos, os sistemas de armazenamento da produção acadêmica, as bibliotecas acadêmicas, os mecanismos de buscas *online* para recuperação de informação e pesquisas, além dos próprios dados de pesquisa em si, constituem, dentre outros elementos, a rede de processo de investigação e geração de conhecimento científico.

5 Resultados: descrições dos atores, a dinâmica da rede e seus efeitos

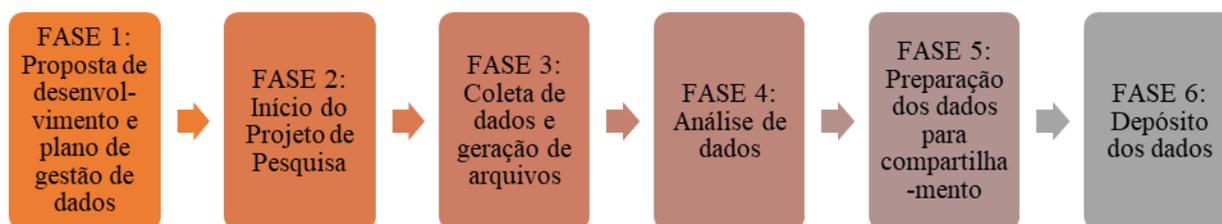
Os dados de pesquisa constituem o elemento central que subsidia os resultados da pesquisa, pois são os dados coletados e utilizados para análise que serão posteriormente tratados e condensados em forma de resultados divulgados nos textos científicos, conforme infere-se a partir de Sayão e Sales (2012^a, 2012b, 2016). Se as inscrições são os alicerces dos textos científicos, como afirma Latour (2000), logo, os dados da pesquisa fazem parte da sustentação dos resultados da própria pesquisa. As seções seguintes abordam, na seção 5.1 quais são as etapas da gestão dos dados adotadas para esse estudo e na seção 5.2 demonstra as como a rede de comunicação científica pode ser desdobrada a partir da disponibilidade dos dados da pesquisa.

5.1 Etapas da gestão de dados

Os dados produzidos como parte das pesquisas têm uma ampla variedade de formatos, desde estatísticas e resultados experimentais até registros e transcrições de entrevistas (BORGMAN, 2012). Para que a gestão desses dados seja executada, diversos modelos de ciclo de vida dos dados têm sido propostos (BALL, 2012; GREEN; GUTMANN, 2007; I2S2 PROJECT, 2011; LYON, 2003; UCF LIBRARIES RLC COMMITTEE, 2012).

As etapas sequenciais da gestão dos dados que constam na figura 1 representam as atividades que o pesquisador precisará executar para que os seus dados de pesquisa sejam disponibilizados devendo ser incorporadas à própria metodologia da pesquisa (INTER-UNIVERSITY CONSORTIUM FOR POLITICAL AND SOCIAL RESEARCH, 2012, p.8). A figura 1 apresenta as etapas do ciclo de vida proposto pela ICPSR e adotados neste estudo como viés condutor.

Figura 1. Etapas da gestão dos dados propostas pela Inter-university Consortium for Political and Social Research (ICPSR)



Fonte: Adaptado de ICPSR (2012, p. 9).

Cada uma dessas etapas carrega inúmeros desdobramentos como regras de conformidade, práticas de gestão, protocolos, formatos e requisitos legais para que os dados estejam disponíveis não apenas de forma aberta, mas também com segurança, com qualidade atestada e preservados frente à obsolescência tecnológica. Desta forma, os dados de pesquisa deixam de figurar como subprodutos das atividades de pesquisa e se tornam um foco de

grande interesse para todo o mundo científico (SAYÃO; SALES, 2016). Anjos e Dias (2019) reforçam o papel do ciclo de vida dos dados como um instrumento de apoio em diversas etapas do processo de investigação científica. Portanto, os dados constituem-se parte dos elementos não humanos atuantes na rede de pesquisa e de comunicação científica.

5.2 A rede de comunicação científica a partir da disponibilidade dos dados da pesquisa

Os modelos tradicionais de comunicação científica abrangiam a disponibilidade dos resultados acabados de pesquisas, após o pesquisador percorrer todos os processos envolvidos desde a pesquisa inicial até a assimilação e o uso dos resultados para criação de novas pesquisas e, conseqüentemente, novos documentos, conforme descrevem Sayão e Sales (2012a, p.128).

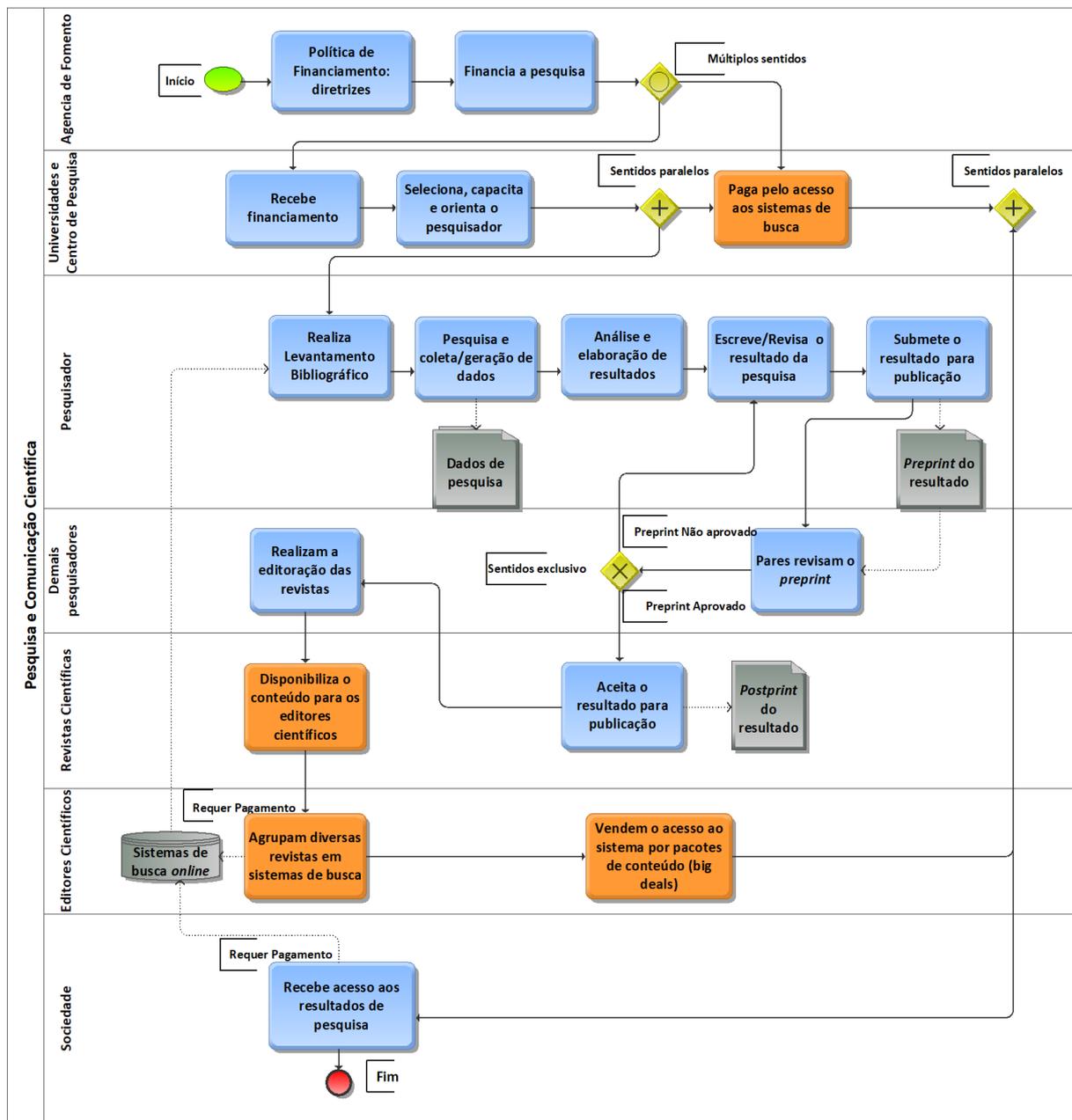
Ao seguir os atores dos modelos tradicionais da pesquisa e da comunicação científica, os pesquisadores, os pares da comunidade científica, as universidades, as bibliotecas, as agências de financiamento, os editores e as revistas científicas, com seus sistemas de busca *online* e a própria sociedade, é possível ver como exercem agência na dinâmica da rede de comunicação científica, na medida em que interferem e modificam as atividades da pesquisa. A figura 2 apresenta o modelo tradicional das atividades de pesquisa científica com base nos modelos de ciclo de vida das atividades da pesquisa científica (GREEN; GUTMANN, 2007; I2S2 PROJECT, 2011; LYON, 2003; SAYÃO; SALES, 2012a; UCF LIBRARIES RLC COMMITTEE, 2012).

O modelo proposto representa as partes envolvidas e as suas atividades executadas. Cada uma das partes está identificada em blocos que são denominadas de raias (*lanes*), sendo as atividades descritas na sequência em que ocorrem, dentro do domínio da área respectiva de cada parte envolvida. As raias identificadas na figura 2 são os atores dos modelos tradicionais da pesquisa e da comunicação científica. A representação gráfica das atividades foi destacada por cores para demonstrar as inferências dos atores. As atividades em cor laranja estão atreladas ao acesso restrito (pago) aos resultados das pesquisas. Todas as demais representações retangulares, na cor azul, referem-se às atividades sequencias da pesquisa e da comunicação científica.

A partir do movimento pelo acesso aberto às políticas de acesso, os repositórios institucionais alteraram a forma e principalmente o custo com que os resultados de pesquisa são disponibilizados (RODRIGUES, 2008 *apud* SAYÃO; SALES, 2012a, p.128-129). Para Pavão, Rocha, e Gabriel Junior (2018), os repositórios desempenham uma função vital na divulgação de dados de pesquisa. No Brasil há uma atuação relevante no desenvolvimento de repositórios institucionais para divulgação das pesquisas acadêmicas concluídas, mas o país ainda não tem apoio para criação de repositórios de dados (PAVÃO; ROCHA; GABRIEL JUNIOR, 2018).

A figura 2 apresenta as atividades de pesquisa científica e as possíveis alterações pela disposição de novos elementos na rede, como o acesso aberto aos resultados de pesquisa e a disponibilidade dos dados em repositórios específicos.

Figura 2. Modelo tradicional das atividades de pesquisa de comunicação científica



Fonte: Adaptado da literatura (SAYÃO; SALES, 2012, p. 129-131; GREEN; GUTMANN, 2007; I2S2 PROJECT, 2011; LYON, 2003; UCF LIBRARIES RLC COMMITTEE, 2012). Uso da notação BPMN 2.0 (OBJECT MANAGEMENT GROUP, 2011).

Legenda: Atividades da pesquisa e da comunicação Científica Acesso Restrito

As atividades em cor laranja estão atreladas ao acesso restrito (pago) aos resultados das pesquisas, em que editores científicos agrupam conteúdos e fornecem o acesso às

instituições por meio de acordos comerciais (*Big deals*) de alto custo, que constituem o oligopólio das publicações científicas (ASSOCIATION OF RESEARCH LIBRARIES, 2012; BOSCH; HENDERSON, 2012).

Acrescentaram-se as atividades na cor verde, que representam as influências atribuídas ao processo a partir do advento do acesso aberto, que traz como prerrogativa central "fazer o conhecimento disponível gratuitamente a qualquer um" (FECHER; FRIESIKE, 2014, p. 20). As atividades com destaque na cor amarelo representam desdobramentos e atividades em função da disponibilidade dos dados abertos de pesquisa.

Aprofundando, na raia das agências de fomento, registra-se a exigência da publicação dos dados da pesquisa diante de políticas institucionais que preveem essa atribuição ao pesquisador. Na raia do pesquisador surge então mais uma atividade, ou seja, a publicação desses arquivos que, antes eram subprodutos no modelo tradicional, visto que não eram publicizados nas atividades da comunicação científica (SAYÃO; SALES, 2016) e agora, ao serem gerenciados a partir do ciclo de vida dos dados (figura 1), são incorporados o ciclo de pesquisa como uma atribuição do pesquisador em disponibilizá-los em acesso aberto. Entretanto, ainda que haja uma nova atividade para o pesquisador, as implicações desta mudança são diretamente benéficas à própria atividade de pesquisa, visto que permite a retroalimentação do processo de busca e de localização de dados.

Dados disponibilizados são possíveis de serem localizados e reutilizados em outras investigações, conforme a indicação numérica 3 – figura 3. Além dos sistemas tradicionais de buscas, que requerem pagamento para acesso, os recursos abertos, viabilizados pela retroalimentação da atividade científica, ficam disponíveis ao pesquisador como outros recursos de informação científica, ampliando o escopo de fontes de informação de forma gratuita. O acesso aos repositórios institucionais que trazem os resultados de outras pesquisas (indicação numérica 5), e aos repositórios de dados de outros pesquisadores (indicação numérica 6), permite a democratização da produção científica e em última instância, beneficia a sociedade como um todo. Entretanto, a disponibilidade de dados implica em um controle de qualidade do pesquisador para assegurar o reuso adequado, sendo essa a opção metodológica, dos dados disponíveis, conforme a indicação numérica 4.

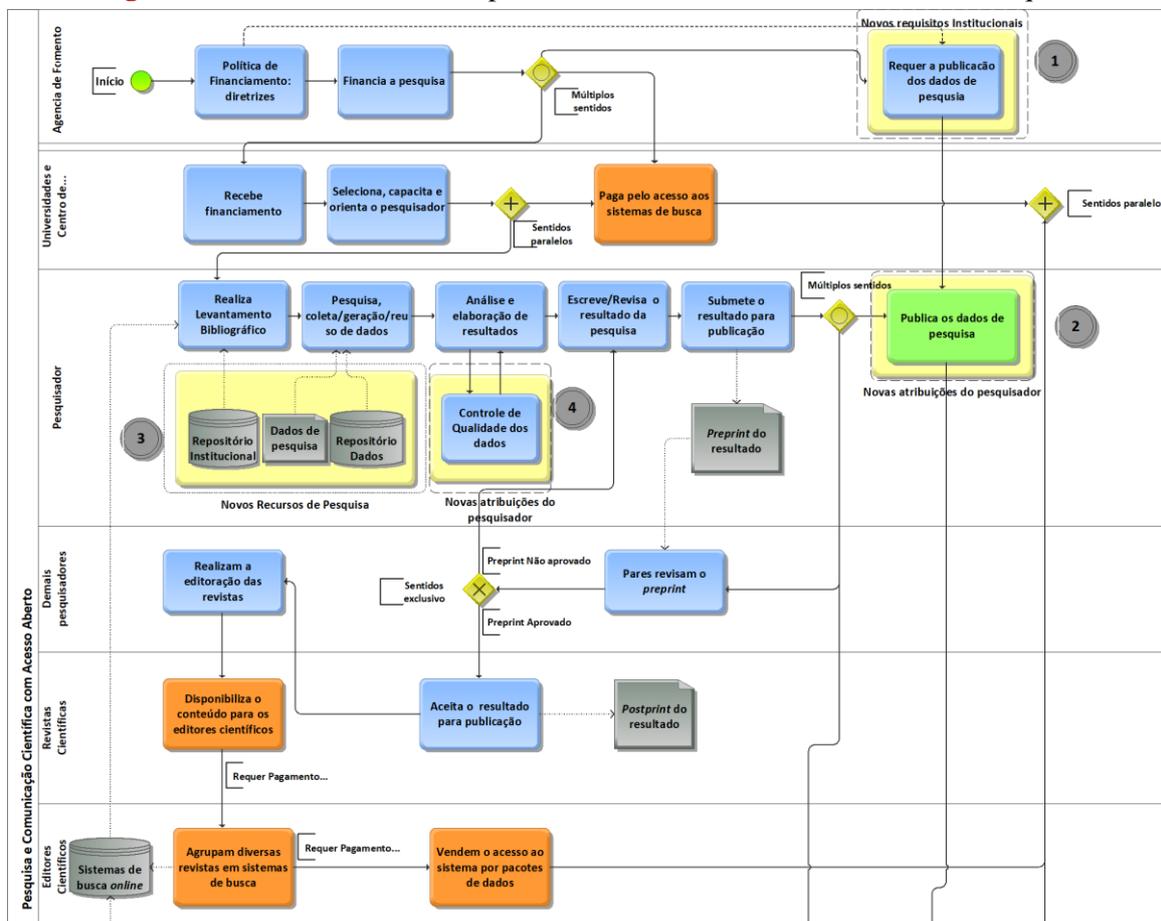
Utilizar a perspectiva da TAR, neste artigo, permitiu inferir que os elementos não humanos, como os dados da pesquisa, têm a mesma valoração dentro da rede que os elementos humanos, e para isso resgata-se aqui a noção de simetria generalizada. A simetria generalizada é o pressuposto que atribui o mesmo valor para elementos não humanos e os humanos, em uma dada rede (LATOURE, 1992, p. 287). Considera-se, portanto, que os dados da pesquisa são um ator-rede, pois sua presença é marcada por uma série de alterações desdobradas e percebidas na rede, pela mudança que provoca na dinâmica de produção do conhecimento. Os dados, quando disponíveis, alteram a forma como os pesquisadores podem produzir análises, inferências, comparações, resultando no próprio conhecimento científico,

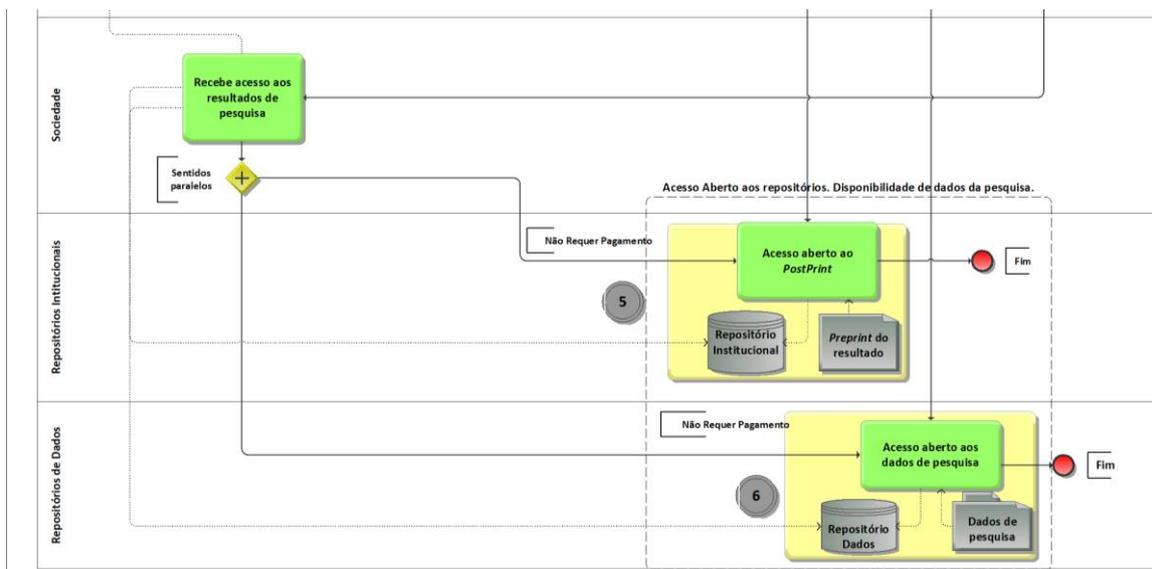
conforme as indicações numéricas 2, 3 e 4 da figura 3, na raia que descreve as atividades do pesquisador.

A disponibilidade dos dados de pesquisa requer de outros actantes as suas atuações, como por exemplo, os próprios repositórios de dados, que tem requisitos distintos dos repositórios institucionais, conforme demonstração nas indicações numéricas 5 e 6 das raia dos repositórios institucionais e dos repositórios de dados. Sem as características inerentes aos repositórios de dados, os dados não podem ser acessíveis e, conseqüentemente, reutilizáveis. Neste sentido, a ideia de mediação técnica da TAR pode ser entendida, pois a viabilidade técnica é o que mediará o acesso aos dados.

Na figura 3 são identificados alguns atores das atividades de pesquisa científica e como a disponibilidade dos dados interfere nessa dinâmica, como os repositórios institucionais e de dados em acesso aberto e as políticas institucionais que têm exigido que esses dados e resultados de pesquisas sejam depositados. Diante da proeminência dos dados de pesquisa, este artigo buscou evidenciar como a disponibilidade dos dados de pesquisa interfere no processo de geração e de comunicação científica, demonstrados nas sequências numéricas de 1 a 6, da figura 3.

Figura 3. O acesso aberto e a disponibilidade dos dados nas atividades de Pesquisa





Fonte: Adaptado da literatura (SAYÃO; SALES, 2012, p. 129-131; GREEN; GUTMANN, 2007; I2S2 PROJECT, 2011; LYON, 2003; UCF LIBRARIES RLC COMMITTEE, 2012). Uso da notação BPMN 2.0 (OBJECT MANAGEMENT GROUP, 2011).

Legenda:

| | | | |
|--|-----------------|---------------|--------------------------|
| Atividades da pesquisa e da comunicação Científica | Acesso Restrito | Acesso Aberto | Disponibilidade de Dados |
|--|-----------------|---------------|--------------------------|

Destacam-se, na Figura 3, as indicações numéricas 5 e 6, que se referem à disponibilidade dos dados e dos resultados de pesquisa em acesso aberto, em que é possível perceber a alteração da dinâmica da rede. Na medida em que o pesquisador pode valer-se de novos insumos de informação, ou seja, os conjuntos de dados de pesquisa disponibilizados por outros pesquisadores para análise, comparação, aplicação e reuso desses dados na sua própria pesquisa, usando os repositórios de dados para a busca destes conjuntos de dados, ele também precisará, posteriormente, disponibilizar os dados que produziu nos mesmos repositórios, conforme a indicação numérica 2, apresentada na raia do pesquisador. Em um cenário tradicional, quando apenas a pesquisa bibliográfica foi realizada (figura 2), no cenário viabilizado pela ciência aberta, a possibilidade da busca por dados altera a metodologia do pesquisador.

Na medida em que os dados constituem em si próprios os insumos para análises secundárias e novas inferências, eles exercem um papel de maior relevância, atuando sobre os demais atores da rede de geração de conhecimento científico, que agora reordenam sua forma de realizar a pesquisa. A geração intensiva e disponibilidade de dados projetou um elemento não-humano que até então era coadjuvante na rede de comunicação científica: os dados da pesquisa.

6 Considerações Finais

A produção científica, e a comunicação dos seus resultados, é um processo complexo, heterogêneo e interdependente. Entender a dinâmica dessas relações e os desdobramentos da atuação de todos os atores envolvidos é essencial para que se compreendam os rumos que a produção e a comunicação da ciência têm tomado. Ainda que não seja a forma exclusiva, o acesso aberto tem sido uma prática cada vez mais estimulada pelos agentes de financiamento e pela própria comunidade científica. São iniciativas da própria comunidade, como o movimento pelo *software* de código aberto, posteriormente o movimento pelo acesso aberto às publicações científicas que, em conjunto com as ferramentas e protocolos técnicos desenvolvidos por essas mesmas comunidades, têm sustentado a execução de políticas de acesso aberto e compartilhamento de dados de pesquisa. Dessa forma, a reutilização dos mesmos pode ser considerada, se forem adequados ao objeto de estudo e seus métodos e técnicas de coleta estiverem documentados.

Os dados têm tido uma relevância ainda maior nos últimos anos na geração do conhecimento científico. Sua produção exponencial, alcançada pela disponibilidade de tecnologias de informação e comunicação, pela internet, e por recursos de geração de grande volume de dados tem lhe conferido o poder de mudar a dinâmica da própria rede. Os dados da pesquisa em si não são um elemento novo no processo de produção do conhecimento. Entretanto, a descrição do seu papel, como forma de simplificação da complexidade, revela a sua justaposição em relação aos outros elementos, demonstrando a sua agência que modifica a estrutura da rede. Em outras palavras, os dados da pesquisa que eram produzidos e esquecidos, desorganizados e não acessíveis nos arquivos pessoais dos pesquisadores ou das instituições, na medida em que são tratados, padronizados, preservados e disponíveis de forma gratuita, constituem um novo insumo para se fazer Ciência.

Referências

ANJOS, Renata Lemos dos; DIAS, Guilherme Ataíde. Atuação dos profissionais da informação no ciclo de vida dos dados - Dataone: um estudo comparado. **Informação & Informação**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 80 – 101, jan./abr. 2019. <http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2019v24n1p80> .

ASSOCIATION OF RESEARCH LIBRARIES (ARL). **Monograph & Serial Costs in ARL Libraries, 1986-2011**. 2012. Disponível em: <https://publications.arl.org/rli280/22>. Acesso em: 20 mar. 2019.

BALL, Alex. **A review of data management lifecycle models** (version 1.0). REDm-MED Project Document redm1rep120110ab10. 2012. Bath, United Kingdom: University of Bath. 15p. Disponível em: <https://purehost.bath.ac.uk/ws/portalfiles/portal/206543/redm1rep120110ab10.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2019.

BORGMAN, Christine. L. The conundrum of sharing research data. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, North Carolina, 2012, v. 63, n. 6, p. 1059–1078. <https://doi.org/10.1002/asi.22634>.

BOSCH, Stephen; HENDERSON, Katie. Coping with the Terrible Twins: Periodicals Price Survey 2012. **Library Journal**, [s.l.], 30 abr. 2012. Disponível em: <https://www.libraryjournal.com/?detailStory=coping-with-the-terrible-twins-periodicals-price-survey-2012#>. Acesso em: 20 mar. 2019.

CALLON, Michel. Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis. IN: PINCH, Trevor J.; BIJKER, Wiebe E.; HUGHES, Thomas P. **The Social Construction of Technological Systems: new directions in the sociology and History of Technology**. Cambridge (Mass.), MIT, 1993, p. 77-97.

CALLON, Michel. Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay. In: LAW, John. **Power, action and belief: a new sociology of knowledge?** London: Routledge, 1986a, p.1-29. Disponível em: <http://www.thetransformationproject.co.uk/wp-content/uploads/Actor-Network-Theory.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.

CALLON, Michel. The Sociology of an Actor-Network: The Case of the Electric Vehicle. In: CALLON, Michel., LAW, John; RIP, A. **Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the Real World**. Palgrave Macmillan: London, 1986b, p. 72-102. https://doi.org/10.1007/978-1-349-07408-2_2.

CALLON, Michel; LAW, John; RIP, A. How to study the force of science. In: CALLON, M.; LAW, J.; RIP, A. (Eds.) **Mapping the dynamics of science and technology**. Houndmills: Macmillan Press, 1986, p. 3-15. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-07408-2_1. Acesso em: 20 mar. 2019.

CANADA. GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE. **Les compétences transversales**. 2004. Programme de formation de l'école québécoise. 2004. 24 p. Disponível em: http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/jeunes/pfeq/PFEQ_competences-transversales-deuxieme-cycle-secondaire.pdf. Acesso em: 02 jan. 2019.

CARLSON, Jake. The use of life cycle models in developing and supporting data services. In: RAY, Joyce M. (Ed). **Research Data Management: Practical Strategies for Information Professionals**. West Lafayette: Purdue University Press, 2014. p. 63-86.

CORTI, Louise; EYNDEN, Veerle Van den; BISHOP, Libby; WOOLLARD, Matthew. The Research Data Lifecycle. In: **Managing and Sharing research Data: a Guide to Good Practice**. Los Angeles, Sage, 2014. p. 18-23.

CURTY, Renata Gonçalves. As diferentes dimensões do reuso de dados científicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 17., 2016,

Bahia. **Anais...** Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2016. p. 1 - 23. Disponível em: <http://www.ufpb.br/evento/index.php/enancib2016/enancib2016/paper/viewFile/4056/2495>. Acesso em: 15 mar. 2019.

EUROPEAN COMMISSION. **Guidelines on Open Access to Scientific Publications and Research Data in Horizon 2020**. 15 nov. 2016. 2016b. Disponível em: https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf. Acesso em: 20 jul. 2018.

EUROPEAN COMMISSION. **HORIZON 2020 em breves palavras**: O programa-quadro de investigação e inovação da UE. 40p. 2014. Disponível em: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/H2020_PT_KI0213413PTN.pdf. Acesso em: 20 dez. 2018.

EUROPEAN COMMISSION. **H2020 Programme. H2020 AGA – Annotated Model Grant Agreement**. Version 2.1.1. 1st July 2016a. p. 216-219. 2016a. Disponível em: https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/amga/h2020-amga_en.pdf. Acesso em: 20 dez. 2018.

EUROPEAN COMMISSION. **Open innovation, Open Science, open to the world. A vision for Europe**. Brussels: European Commission, 2016c. Directorate-General for Research and Innovation. Disponível em: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/open-innovation-open-science-open-world-vision-europe>. Acesso em: 20 dez. 2018.

EUROPEAN COMMISSION. **Study on the economic and technical evolution of the scientific publication markets in Europe**: final report. Bruxelles: European Commission, 2006. Disponível em: https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/openaccess/librarians_2006_scientific_pub_study.pdf. Acesso em: 20 dez. 2018.

FECHER, Benedikt; FRIESIKE, Sascha. Open Science: One Term Five Schools of Thoughts. In: BARTLING, Sönke; FRIESIKE, Sascha (Orgs). **Opening Science**, p. 17–47. Cham: Springer International Publishing, 2014. https://doi.org/10.1007/978-3-319-00026-8_2.

FEENBERG, Andrew. Racionalização Subversiva: Tecnologia, Poder e Democracia. In: NEDER, Ricardo T. **A teoria crítica de Andrew Feenberg**: racionalização democrática, poder e Tecnologia. Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina / CDS / UnB / Capes, 2010, p. 67-95. Disponível em: <https://www.sfu.ca/~andrewf/coletanea.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2018.

FRANÇA, Andre Luiz Dias de; PINHO NETO, Julio Afonso Sá de.; DIAS, Guilherme Ataíde. A Ciência da informação e o pensamento de Bruno Latour: implicações para a análise de redes sociais, **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 25, n. 1, p. 137-144, jan./abr. 2015. Disponível em: www.periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/download/137/13194. Acesso em: 10 ago. 2019.

FREITAS, Marília Augusta de; LEITE, Fernando César Lima. Atores do sistema de comunicação científica: apontamentos para discussão de suas funções, **Informação & Informação**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 273 – 299, jan./abr. 2019. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2019v24n1p273>.

GREEN, Ann G; GUTMANN, Myron P. Building partnerships among social science researchers, institution-based repositories and domain specific data archives. **OCLC Systems & Services**, International digital library perspectives, n. 23, n.1, 2007, p. 35-53. <https://doi.org/10.1108/10650750710720757>.

GRIGG, Karen Stanley. Data in the Sciences. In: KELLAM, Lynda; THOMPSON, Kristi, **Datalibrarianship: The Academic Data Librarian in Theory and Practice**. 2015, p. 179-192.

GUERTIN, Hélène. BERNHARD, Paulette. **Les 6 étapes d'un projet de recherche d'information**. École de bibliothéconomie et des sciences de l'information (EBSI), Université de Montréal, Québec, 2005. *Online*. Disponível em: <http://www.ebsi.umontreal.ca/jetrouve/projet/index.htm>. Acesso em: 02 jan. 2019.

HIGGINS, Sarah. The DCC Curation Lifecycle Model. **International Journal Of Digital Curation**, Edinburgh, v. 3, n. 1, p.134-140, 2 dez. 2008. Edinburgh University Library. <http://dx.doi.org/10.2218/ijdc.v3i1.48>.

I2S2 PROJECT. **I2S2 Idealised Scientific Research Activity Lifecycle Model**. 2011. Disponível em: <http://www.ukoln.ac.uk/projects/I2S2/documents/I2S2-ResearchActivityLifecycleModel-110407.pdf>. Acesso em: 01 maio 2019.

INDUSTRY CANADA. **Seizing Canada's Moment: Moving Forward in Science, Technology and Innovation**. 2014. 68p. Disponível em: https://www.ic.gc.ca/eic/site/113.nsf/eng/h_07658.html. Acesso em: 25 fev. 2019.

INTER-UNIVERSITY CONSORTIUM FOR POLITICAL AND SOCIAL RESEARCH (ICPSR). **Guide to Social Science Data Preparation and Archiving: Best Practice Throughout the Data Life Cycle**. 5. ed. Ann Arbor, MI, 2012. Disponível em: <http://www.icpsr.umich.edu/files/ICPSR/access/dataprep.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2019.

LATOURE, Bruno. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: UNESP, 2000. 438 p.

LATOURE, Bruno. Como terminar uma tese de sociologia, in: **Cadernos de campo**, São Paulo, n.14/15, 2006, p. 339-352. Disponível em: <http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/downloads/90-DIALOGUE-POR.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2019.

LATOURE, Bruno. Give Me a Laboratory and I will Raise the World. In: KNORR-CETINA, K. D. ; MULKAY, M. J. **Science Observed**. Beverly Hills: Sage, 1983. p. 141-169. Disponível em: <http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/12-GIVE-ME-A-LAB-GB.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2019.

LATOUR, Bruno. La Tecnología es la sociedad hecha para que dure. In: DOMENECH, Miquel; TIRADO, Francisco Javier. **Sociologia Simétrica**. Ensayos sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona: Gedisa Editorial, 1998, p. 109-142. Disponível em: https://kupdf.net/download/latour-1998-la-tecnolog-iacute-a-es-la-sociedad-hecha-para-que-dure_58daf317dc0d60cd118970e3_pdf. Acesso em: 03 fev. 2019.

LATOUR, Bruno. One more turn after the social turn... In: MCMULLIN, E. **The Social Dimension of Science**. Indiana: Indiana University of Notre Dame Press, 1992, p. 272-294. Disponível em: <http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/48-ONE-MORE-TURN-GB.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2019.

LATOUR, Bruno. Os objetos tem história? Encontro de Pasteur com Withehead num banho de ácido láctico. **História, Ciências, Saúde**: Manguinhos, v. 2, n.1, p.7-26, jun. 1995. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59701995000200002>.

LATOUR, Bruno. Um coletivo de humanos e não-humanos: No labirinto de Dédalo. In: LATOUR, Bruno. **A Esperança de Pandora**: Ensaios Sobre a Realidade dos Estudos Científicos. Bauru, SP: EDUSC, 2001, p.201-246.

LATOUR, Bruno. **We have never been modern**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1993. 157p.

LATOUR, Bruno; CALLON, Michel. Unscrewing the big Leviathan: how actors macro-structure reality and how sociologists help them to do so. In: KNORR-CETINA, K. D.; CICOUREL, A.V. (Eds.). **Advances in social theory and methodology: toward and integration of micro- and macro-Sociologies**. Boston: Routledge; Kegan Paul, 1981, p.277-303. Disponível em: <http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/09-LEVIATHAN-GB.pdf>. Acesso em: 01 maio 2019.

LAW, John. Technology and Heterogeneous Engineering: The Case of Portuguese Expansion. IN: PINCH, Trevor J. ; BIJKER, Wiebe E.; HUGHES, Thomas P. **The Social Construction of Technological Systems**: new directions in the sociology and History of Technology. Cambridge (Mass.), MIT, 1993, p. 105-127.

LYON, Liz. eBank UK: building the links between research data, scholarly communication and learning, **Ariadne**, Leicestershire, n. 36, 2003. Disponível em: <http://www.ariadne.ac.uk/issue/36/lyon/>. Acesso em: 01 maio 2019.

MEDEIROS, Jackson da Silva. Uma investigação sobre a autoria de dados científicos: teias de uma rede em construção. **Rev. Digit. Bibliotecon. Cienc. Inf.**, Campinas, SP, v. 14, n. 2, p. 298-317, 31 maio 2016. Universidade Estadual de Campinas. <http://dx.doi.org/10.20396/rdbci.v14i2.8644015>.

MICHENER, William K.; JONES, Matthew B. Ecoinformatics: supporting ecology as a data-intensive science. **Trends In Ecology & Evolution**, [s.l.], v. 27, n. 2, p.85-93, fev. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2011.11.016>.

MOOERS, Calvin N. **Encyclopedia of Library and Information Science**, v.7. Marcel Dekker: New York, 1972. p. 31.

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. **PMC and research funder policies** [online]. The Library; 2018a. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/about/public-access/>. Acesso em: 15 maio 2019.

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. **PMC policies** [online]. The Library. 2018b. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/about/guidelines>. Acesso em: 15 abr. 2019.

NATIONAL INSTITUTIONS OF HEALTH. **NIH Data Sharing Policy and Implementation Guidance**. 2003. Disponível em: https://grants.nih.gov/grants/policy/data_sharing/data_sharing_guidance.htm. Acesso em: 25 fev. 2019.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. **NIH grants policy statement (10/10) - Part II: Terms and conditions of NIH grant awards, Subpart A: General – File 6 of 6**. 15 out. 2010. Disponível em: https://grants.nih.gov/grants/policy/nihgps_2010/nihgps_ch8.htm. Acesso em: 25 fev. 2019.

NATIONAL SCIENCE BOARD. Long-lived digital data collections: enabling research and education in the 21st century. National Science Foundation, Sept. 2005. Disponível em: <http://www.nsf.gov/pubs/2005/nsb0540/nsb0540.pdf>. Acesso em: 01 set. 2018.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. **Cyberinfrastructure Vision for 21st Century Discovery**. 2007. Disponível em: <https://www.nsf.gov/pubs/2007/nsf0728/nsf0728.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. **Dissemination and sharing of research results**. 2010. Disponível em: <https://www.nsf.gov/bfa/dias/policy/dmp.jsp>. Acesso em: 10 fev. 2019.

OBJECT MANAGEMENT GROUP. Business Process Model and Notation (BPMN). V. 2.0. 2011. Disponível em: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>. Acesso em: 5 dez. 2018.

OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY. **Memorandum For The Heads Of Executive Departments And Agencies**. 6p. 22 fev. 2013. Disponível em: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/ostp_public_access_memo_2013.pdf. Acesso em: 10 fev. 2019.

OPEN SCIENCE AND RESEARCH INITIATIVE. **The Open Science and Research Handbook**. 2014. Disponível em: <https://www.fosteropenscience.eu/content/open-science-and-research-handbook>. Acesso em: 5 dez. 2018.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD principles and guidelines for access to research data from public funding**. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development, 2007. Disponível em: <http://www.oecd.org/sti/inno/38500813.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2018.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Making Open Science a Reality**. (OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, 25). Paris: OECD Publishing, 2015. <http://dx.doi.org/10.1787/5jrs2f963zs1-en>.

PAVÃO, Caterina Groposo; ROCHA, Rafael Porte da; GABRIEL JUNIOR, Rene Faustino. Proposta de criação de uma rede de dados abertos da pesquisa brasileira. **Rev. Digit. Bibliotecon. Cienc. Inf.**, Campinas, SP, v. 16, n. 2, p. 329-343, 19 abr. 2018. Universidade Estadual de Campinas. <https://doi.org/10.20396/rdbci.v16i2.8651180>.

PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro. Mutações na ciência da informação e reflexos nas mandalas interdisciplinares, **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 28, n. 3, p. 115-134, set./dez. 2018.: <https://doi.org/10.22478/ufpb.1809-4783.2018v28n3.43317>.

PONTIKA, Nancy; KNOTH, Petr; CANCELLIERI, Matteo; PEARCE, Samuel. Fostering Open Science to Research using a Taxonomy and an eLearning Portal. In: **iKnow: 15th International Conference on Knowledge Technologies and Data Driven Business**, 21 - 22 October 2015, Graz, Austria. 2015. Disponível em: <http://oro.open.ac.uk/44719/>. Acesso em: 21 abr. 2019.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Making Open Science a Reality**. **OECD Science, Technology and Industry Policy Papers**, n. 25. Paris: OECD Publishing, 2015. <http://dx.doi.org/10.1787/5jrs2f963zs1-en>.

RESEARCH DATA CANADA. **Research data management in Canadian universities: a statement of principles**. 2016. 5p. Disponível em: <https://www.rdc-drc.ca/?wpdmdl=709>. Acesso em: 12 jan. 2019.

RÜEGG, Janine; GRIES, Corinna; BOND-LAMBERTY, Ben; BOWEN, Gabriel J; FELZER, Benjamin S; MCINTYRE, Nancy E; SORANNO, Patricia A; VANDERBILT, Kristin L; WEATHERS, Kathleen C. Completing the data life cycle: using information management in macrosystems ecology research, **Frontiers in Ecology and the Environment**, Washington, DC, v. 12, n. 1, p. 24–30, 2014. <https://doi.org/10.1890/120375>.

SAYÃO, Luis Fernando; SALES, Luana Farias. Algumas considerações sobre os Repositórios digitais de dados de Pesquisa. **Informação & Informação**, Londrina, v. 21, n. 2, p. 90-115, 20 dez. 2016. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2016v21n2p90>.

SAYÃO, Luis Fernando; SALES, Luana Farias. O impacto da curadoria digital dos dados de pesquisa na comunicação científica. **Encontros Bibli: revista eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, v. 17, n. esp. 2 – III SBCC, p.118-135, 2012a. 10.5007/1518-2924.2012v17nesp2p118.

SAYÃO, Luis Fernando; SALES, Luana Farias. Curadoria digital: um novo patamar para preservação de dados digitais de pesquisa. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, n. 22, n. 3, p. 179-192, 2012b. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/12224>. Acesso em: 20 jan. 2019.

SAYÃO, Luis Fernando; SALES, Luana Farias. Ciberinfraestrutura de informação para a pesquisa: uma proposta de arquitetura para integração de repositórios e sistemas CRIS. Brazil, **Informacao & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v.25, n.3, p. 163-184, set./dez. 2015. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/23998>. Acesso em: 20 jan. 2019.

SETENARESKI, Ligia Eliana. **Repositórios digitais abertos: um movimento do livre acesso alternativo à estrutura oligopolizada das editoras**. 2013. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Políticas Públicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

SISMONDO, Sergio. Actor-Network Theory. In: SISMONDO, Sergio. **An Introduction to Science and Technology Studies**. Wiley Blackwell: West Sussex, UK, 2010, p. 81-92. Disponível em: <https://epdf.pub/an-introduction-to-science-and-technology-studies-second-edition.html> Acesso em: 20 jan. 2019.

SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES RESEARCH COUNCIL OF CANADA. **Research Data Archiving Policy**. 1990. Disponível em: http://www.sshrc-crsh.gc.ca/about-au_sujet/policies-politiques/statements-enonces/edata-donnees_electroniques-eng.aspx. Acesso em: 25 fev. 2018.

STRUCTURAL REFORM GROUP. **DDI Version 3.0 Conceptual Model**. Data Documentation Initiative Alliance. 2014. Disponível em: <https://www.ddialliance.org/sites/default/files/Concept-Model-WD.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2019.

THE ENGINEERING AND PHYSICAL SCIENCES RESEARCH COUNCIL. **EPSRC policy framework on research data**. 2018. Disponível em: <https://epsrc.ukri.org/about/standards/researchdata/scope/>. Acesso em: 22 fev. 2019.

THE WELCOME TRUST. **Policy on data, software and materials management and sharing**. 2017. Disponível em: <https://wellcome.ac.uk/node/1912>. Acesso em: 25 fev. 2019.

TRI-AGENCY Statement of Principles on Digital Data Management. 2014. 5 p. Canadian Institutes of Health Research (CIHR). The Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC). The Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (SSHRC): Alberta, 2014. Disponível em: [http://www.science.gc.ca/eic/site/063.nsf/vwapj/statement_of_principles_data_management.pd/\\$FILE/statement_of_principles_data_management.pdf](http://www.science.gc.ca/eic/site/063.nsf/vwapj/statement_of_principles_data_management.pd/$FILE/statement_of_principles_data_management.pdf). Acesso em: 25 fev. 2019.

UCF LIBRARIES RLC COMMITTEE. **Research Lifecycle at University of Central Florida**. *Online*. 2012. Disponível em: <https://library.ucf.edu/about/departments/scholarly-communication/overview-research-lifecycle/>. Acesso em: 01 maio 2019.

