

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Ketlen Stueber

**COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA E CIÊNCIA ABERTA: AMOSTRAS E
DIÁLOGOS SOBRE A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NO
BRASIL**

Porto Alegre

2022

Ketlen Stueber

**COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA E CIÊNCIA ABERTA: AMOSTRAS E
DIÁLOGOS SOBRE A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NO
BRASIL**

Tese de doutorado apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Rocio Fontoura Teixeira.

Porto Alegre

2022

CIP - Catalogação na Publicação

Stueber, Ketlen
COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA E CIÊNCIA ABERTA: AMOSTRAS E
DIÁLOGOS SOBRE A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO
NO BRASIL / Ketlen Stueber. -- 2022.
194 f.
Orientador: Maria do Rocio Fontoura Teixeira.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde,
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Produção de conhecimento. 2. Comunicação
Científica. 3. Ciência Aberta. 4. Periódicos. 5.
Editoração científica. I. Fontoura Teixeira, Maria do
Rocio, orient. II. Título.

Ketlen Stueber

**COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA E CIÊNCIA ABERTA: AMOSTRAS E
DIÁLOGOS SOBRE A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NO
BRASIL**

Tese de doutorado apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA:

Dra. Lizandra Brasil Estabel (IFRS/UFRGS)

Dra. Letícia Strehl (UFRGS)

Dra. Vania Ferreira da Silva (UFRPE)

Dr. Fabiano Couto Corrêa da Silva (UFRGS)

Para Inácio Stueber de Azevedo Moura.
Para os cientistas, artistas, poetas e utópicos
Aqueles que valorizam a ciência e os saberes de dentro e de fora da universidade.
Para os que lutam por um mundo de equidade, democracia e todas as formas de amor!

AGRADECIMENTOS

Pego um fio de linha imaginária composto por sentimentos de afeto e gratidão. Fecho os olhos, respiro fundo e tento reunir no pensamento todas as pessoas conectadas a mim durante o trajeto vivido no doutorado e significativas no encerramento deste ciclo. Teço, entrelaço e envolvo cada nome. É um fio que não aperta nem limita. É fluido, solto, infinito e resistente ao tempo.

Maria do Rocio Fontoura Teixeira, minha orientadora, amiga, mãe acadêmica. Obrigada por ler meus escritos, por não desistir de mim nos momentos mais difíceis e desafiadores e me esperar de braços abertos todas as vezes que precisei me recompor para voltar. Obrigada por confiar no meu trabalho, por me fortalecer e me impulsionar.

Professora Eliane Lourdes da Silva Moro, obrigada por me incentivar a conquistar mais um nível de estudo (quando eu recém havia terminado o mestrado) e seguir o doutorado neste programa, acolhida por Maria do Rocio e Lizandra Estabel. A Martha Kling Bonotto, obrigada pelas tardes de conversa, chás, livros e mimos que tornam tua presença viva ao meu redor e que me incentivam de modo sutil e bonito querer seguir os teus passos.

Inácio, meu filho, presente-surpresa que surgiu no primeiro ano do doutorado. Gratidão por me ensinar diariamente sobre todas as coisas sutis e belas que não existem nos livros. Luciano, obrigada pela amizade, apoio, carinho, parceria e pelo Inácio! Gabriela e Alice, mesmo não morando em Porto Alegre são minha rede de apoio, obrigada por poder contar com vocês e carregarem o pequeno para mundos imaginários em contato com a natureza! Agradeço a minha mãe Graziela, Isabel minha tia, aos meus irmãos Alex e Marcos pelo incentivo e palavras de carinho emanadas de longe.

Obrigada, Bonde! Amigas e amigos do grupo de pesquisa que me permitem divagar sobre os estudos que realizam, me apoiam e torcem por mim. Alguns moram longe, mas parecem estar pertinho por conta da presença calorosa e acolhedora. Um abraço apertado para Carol, Juliana, Rodrigo, Ronaldo, Filipe, Vida, Mariana, Maria do Carmo, Michele, Edimar, Renata, Luciana, Carlo, Douglas, Bárbara, Conceição, Emília e Ilíada. Admiro todos vocês, adoro quando nos encontramos. Não quero perder isso mesmo depois de encerrar este ciclo. Obrigada Luis Fernando, pela amizade e companheirismo desde o mestrado e que direta e indiretamente me incentiva pela conquista deste título.

Obrigada do fundo do coração pela leitura atenta dos escritos que compõem esta tese, respectivas contribuições e críticas construtivas, Dra. Letícia Strehl (que me acompanha desde a

qualificação), Dra. Lizandra Brasil Estabel, Dr. Fabiano Couto Corrêa da Silva e Dra. Vânia Ferreira da Silva. Obrigada pelo olhar atento e contribuições na qualificação Dra. Márcia Barbosa e Dra. Elaine R. de Oliveira Lucas. Obrigada Filipe Motta, pela atenção, perspicácia e eficiência em todos os trabalhos de revisão e formatação.

Sem vocês nada disso seria possível.

“Que não nos falte militância na Ciência e na academia quando se tratar da defesa do bem-comum para sociedades equânimes, sustentáveis e com justiça social.”

RESUMO

Esta pesquisa oferece reflexões acerca da dialogicidade presente em três conceitos considerados os pilares do estudo: produção de conhecimento, comunicação científica e Ciência Aberta. Perpassam sobre estes, elementos variados que combinados entre si geram seis estudos compostos de especificidades e similaridades: alfabetização científica; redes de conhecimento; fomentos públicos; acesso e uso da informação; metodologias em Ciência Aberta, Plataforma Scielo, periódicos científicos e políticas públicas para Ciência Aberta. Com base nestes eixos, questiona-se: Como o conhecimento produzido, legitimado e disseminado através da comunicação científica dialoga com o conceito de Ciência Aberta no Brasil? A resposta surge com base nos objetivos específicos delineados para a pesquisa: a) descrever como a produção da comunicação científica de instituições brasileiras se aproxima da Ciência Aberta; b) verificar como os periódicos de Ciências Biológicas disponíveis na Scielo se adequam aos princípios da Ciência Aberta e; c) analisar como questões de interesse público são divulgadas por bases de dados abertas e como estas se relacionam com a Ciência Aberta. O estudo tem uma abordagem qualitativa, aplicando as técnicas de análise de conteúdo para coletar, tratar, organizar e analisar as informações em todos os artigos que formam esta tese. Conclui-se que: o Brasil apresenta características que potencializam o estabelecimento do movimento Ciência Aberta em universidades e instituições de pesquisa através de novas formas de produzir, publicar e disseminar o conhecimento. A produção científica brasileira pode ser ampliada por meio da readequação de fomentos e políticas públicas a partir da Ciência Aberta, dos princípios de gratuidade e oferecimento de cotas de publicação para os estudantes/pesquisadores.

Palavras-chave: Produção de conhecimento. Comunicação Científica. Ciência Aberta. Periódicos. Editoração científica.

ABSTRACT

This research offers reflections on the dialogicity present in three concepts considered the pillars of the study: knowledge production, scientific communication and Open Science. Various elements run through these, which, when combined together, generate six studies composed of specificities and similarities: scientific literacy; knowledge networks; public funding; access and use of information; methodologies in Open Science, Scielo Platform, scientific journals and public policies for Open Science. Based on these axes, the question is: How does the knowledge produced, legitimized and disseminated through scientific communication dialogue with the concept of Open Science in Brazil? The answer emerges based on the specific objectives outlined for the research: a) to describe how the production of scientific communication by Brazilian institutions approaches Open Science; b) to verify how the Biological Sciences journals available at Scielo are in line with the principles of Open Science and; c) to analyze how issues of public interest are disclosed by open databases and how they relate to Open Science. The study has a qualitative approach, applying content analysis techniques to collect, process, organize and analyze the information in all the articles that make up this thesis. It is concluded that: Brazil has characteristics that enhance the establishment of the Open Science movement in universities and research institutions through new ways of producing, publishing and disseminating knowledge. Brazilian scientific production can be expanded through the readjustment of funding and public policies based on Open Science, the principles of gratuity and offering publication quotas for students/researchers.

Keywords: Knowledge production. Scientific Communication. Open Science. Journals. Scientific publishing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Instituições Colaboradoras da Ciência hoje Das Crianças (online).....	41
Figura 2 - Nuvem de assuntos das matérias analisadas na CHC Online em abril de 2018	43
Figura 3 - Eixos de interdisciplinaridade das matérias analisadas na CHC Online em Abril de 2018	44
Figura 4 - Esferas de comunicação das teses e dissertações sobre redes de conhecimento na comunicação científica na BBTD do IBICT (2008-2018)	64
Figura 5 - Modalidades de Investimentos do CNPq para fomento à pesquisa entre 2001-2015...	81
Figura 6 - Interface do Mapa de Investimentos: Programa de Apoio à Editoração CNPq/Capes (Edital n.18/2018).....	83
Figura 7 - Rede de pesquisadores e instituições das teses e dissertações sobre Ciência Aberta e Comunicação científica na BBTD-IBICT (2010-2020)	131
Figura 8 - Descritores das pesquisas sobre Ciência Aberta e Comunicação Científica disponíveis na BBTD-IBICT (2010-2020).....	134
Figura 9 - Linhas prioritárias de Ação (2018-2023) da Plataforma SciELO: status dos periódicos de Ciências Biológicas (março de 2022)	159
Figura 10 - Rede de vínculos entre o referencial teórico e os estudos produzidos.....	171
Gráfico 1 - Relação dos Periódicos e o número de estudos publicados no ranking dos ‘50 mais acessados/citados’ da plataforma SciELO até o final de fevereiro de 2021.....	106
Gráfico 2 - Menções das instituições de origem dos autores dos 42 estudos mais citados/acessados na plataforma SciELO sobre Covid-19 até 19 de fevereiro de 2021	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Publicações de Ketlen Stueber e colegas sob orientação da Dra. Maria do Rocio Fontoura Teixeira no PPGEC- UFRGS (2019-2021).....	21
Quadro 2 - Objetivos específicos e procedimentos metodológicos para a obtenção dos resultados	25
Quadro 3 - Indicadores de Alfabetização Científica por Pizarro, Lopes Junior (2015)	36
Quadro 4 - Ranking das universidades que pesquisam sobre redes de conhecimento conforme estudos publicados na BBTD do IBICT (2008-2018).....	62
Quadro 5 - Pesquisas sobre redes de conhecimento na produção da comunicação científica em teses e dissertações (2008-2018).....	63
Quadro 6 - Escolas da Ciência Aberta com base em Albagli, Clinio e Raychtock (2014)	75
Quadro 7 - Modelo de formulário para coleta dos dados Programa Editoração Científica CNPq/Capes (18/2018).....	82
Quadro 8 - Grande área do conhecimento, número de periódicos, instituições e valores recebidos no Programa de apoio a Editoração Científica do CNPq/CAPES (Edital 18/2018)	85
Quadro 9 - Faixa média de valor financiado em relação ao número de periódicos contemplados no Programa de Auxílio Editoração CNPq/CAPES (Edital 18/2018).....	86
Quadro 10 - Investimentos do Programa de Auxílio Editoração CNPq/CAPES (Edital 18/2018) por área do conhecimento, com detalhes sobre o número de periódicos, valor dos benefícios e o status das revistas.....	87
Quadro 11 - Os 30 periódicos com maior número de publicações sobre Covid-19 na plataforma SciELO até fevereiro de 2021	104
Quadro 12 - A área da saúde e os estudos sobre Covid-19: campos da WoS na plataforma SciELO	105
Quadro 13 - Temáticas WoS dos ‘50 estudos mais acessados/publicados’ sobre Covid-19 na plataforma SciELO até fevereiro de 2021	107
Quadro 14 - Pesquisas sobre Ciência Aberta e comunicação científica em teses e dissertações (2010-2020)	129
Quadro 15 - Procedimentos metodológicos das pesquisas sobre Ciência Aberta e Comunicação Científica na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações - IBICT (2010-2020).....	138

Quadro 16 - Periódicos da área de Ciências Biológicas da Plataforma SciELO, fomentos federais de editoração e cobrança de taxas (captura dos dados em 28/30 de março de 2022)..... 163

LISTA DE SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
AC	Análise de Conteúdo
ARS	Análise de Redes Sociais
BBTD	Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações
BIREME	Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde
CAPES	Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDS/UnB	Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília
CGEI	Congresso de Gestão Estratégica da Informação, Empreendedorismo e Inovação
CHC	Ciência Hoje das Crianças
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTI	Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer
DPI	Direitos de Propriedade Intelectual
EREC	Encontro Regional de Ensino de Ciências: a formação de professores e o ensino de ciências
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FINEP	Financiadora de Estudos e Pesquisas
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
HCMUSP	Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
ICH	Instituto Ciência Hoje
INF	Intervenções Não Farmacológicas
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTEC	Instituto de Pesquisa, Inovação Tecnológica e Educação da Santa Casa de São Paulo
LabISA	Laboratório de Instrumentação de Sistemas Aquáticos
LiSS	Laboratório de Investigação Sistemas Socioambientais
PGU	Programa Universitário da Capes
PPgECI	Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências
PUC-RIO	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

RBCCV	Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular
RICA	Redes, Informação Conhecimento e Aprendizagem
SAMJ	South African Medical Journal
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SBQ	Sociedade Brasileira de Química
SESu	Secretaria de Educação Superior
TRS	Teoria das Representações Sociais
TC	Tomografia Computadorizada
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UnB	Universidade de Brasília
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
Unichristus	Colégio Brasileiro de Cirurgiões e o Centro Universitário Christus
Unilavras	Centro Universitário de Lavras
UNINOVE	Universidade Nove de Julho
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
USP	Universidade de São Paulo
WoS	Web of Science

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	17
1 INTRODUÇÃO	20
1.1 DO FIM PARA O INÍCIO OU COMO DESENHAR UMA PESQUISA DE TRÁS PARA FRENTE	21
1.2 QUESTÃO DA PESQUISA	24
1.3 OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS	24
1.4 JUSTIFICATIVA: PERGUNTAS NECESSÁRIAS E FUNDAMENTAÇÃO	25
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	27
2.1 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	28
2.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO.....	29
2.3 METODOLOGIA À SERVIÇO DOS OBJETIVOS DA PESQUISA	30
3 ARTIGO	32
3.1 INTRODUÇÃO.....	33
3.2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA (AC) E OS INDICADORES NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM NUMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR	34
3.3 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS ONLINE	37
3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	39
3.5 A PRODUÇÃO E RECEPÇÃO DE CONTEÚDOS DA CHC ONLINE.....	40
3.6 FACILITADORES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: INTERDISCIPLINARIDADE E APLICABILIDADES PEDAGÓGICAS	42
3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	47
4 ARTIGO	54
4.1 INTRODUÇÃO.....	55
4.2 A COMPOSIÇÃO DOS PONTOS QUE CONECTAM AS REDES: INFORMAÇÕES E... INSCRIÇÕES	56
4.3 A COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA: ESPAÇO PRIMORDIAL DAS REDES DE... CONHECIMENTO	58
4.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	60
4.5 RESULTADOS: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO	62
4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
REFERÊNCIAS	67
5 ARTIGO	69
5.1 INTRODUÇÃO.....	70
5.2 A CIÊNCIA ABERTA: ALTERNATIVAS PARA A DEMOCRATIZAÇÃO DO... CONHECIMENTO	74
5.3 FOMENTO À PESQUISA: O PROGRAMA DE EDITORAÇÃO CIENTÍFICA..... CNPQ/CAPES	78
5.4 METODOLOGIA.....	81
5.5 ANÁLISE E RESULTADOS.....	84
5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
REFERÊNCIAS	93
6 ARTIGO	96
6.1 INTRODUÇÃO.....	97

6.2 A PLATAFORMA SCIELO	100
6.3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	101
6.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	103
6.4.1 Primeiro movimento – análise geral dos dados.....	103
6.4.2 Segundo movimento – as 50 publicações mais acessadas e citadas sobre a Covid-19 na Plataforma Scielo.....	106
6.4.3 Análise dos 42 estudos mais acessados/citados.....	111
6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
REFERÊNCIAS	117
7 ARTIGO	122
7.1 INTRODUÇÃO.....	123
7.2 O MOVIMENTO CIÊNCIA ABERTA	124
7.3 COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NA CIÊNCIA ABERTA.....	126
7.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	128
7.5 ANÁLISES E RESULTADOS	130
7.5.1 Análise das palavras-chave.....	133
7.5.2 Questões, hipóteses e objetivos	135
7.5.3 Procedimentos metodológicos aplicado nas pesquisas	137
7.5.4 Abordagens, métodos e técnicas	139
7.5.5 Corpus dos estudos.....	140
7.5.6 Instrumentos para coleta e análise de dados e informações	141
7.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	142
REFERÊNCIAS	143
8 ARTIGO	147
8.1 INTRODUÇÃO.....	147
8.2 CIÊNCIA ABERTA E EDITORAÇÃO CIENTÍFICA	149
8.2.1 Revisão por pares na Ciência Aberta	150
8.2.2 Publicações rápidas (FastTracks) e Resultados Negativos	151
8.3 O DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE GOVERNO ABERTO E AS LINHAS DE AÇÃO DA SCIELO (2018-2023).....	152
8.4 QUANTO CUSTA UM ARTIGO CIENTÍFICO?.....	154
8.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	156
8.6 ANÁLISE E RESULTADOS.....	158
8.6.1 Políticas públicas e Ciência Aberta: análise dos periódicos, taxas de publicação e fomento federal para editoração científica.....	161
8.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	165
REFERÊNCIAS	168
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS: CONEXÕES E PERSPECTIVAS ENTRE OS ESTUDOS PRODUZIDOS.....	171
REFERÊNCIAS FINAIS	175

APRESENTAÇÃO

Tudo nasce com a figura de um triângulo, para cada vértice, um sentido: questão da pesquisa, metodologia e campo. É assim que a nossa orientadora, Maria do Rocio Fontoura Teixeira nos provoca a pensar em um projeto de pesquisa. Desenhei muitos triângulos, todos, executáveis do ponto de vista metodológico, mas há uma série de fatores e paixões que provocam e amadurecem a pesquisa até chegar num projeto exato, digno de avaliação e contribuições.

A intenção desta apresentação é registrar os passos de trajeto do doutorado, assim, humildemente, peço licença... Nessas breves linhas é preciso escrever em primeira pessoa. Aqui está a estudante, a mãe, a mulher e todos os outros “eus” que adquiro nesta trajetória acadêmica iniciada em 2017. A sensação é de querer ter feito muito mais, já que estudar sempre foi minha paixão. Desde que entrei no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências (PPgECI), a aquisição de conhecimentos, experiências e interações me enriqueceram de maneira incalculável:

a) Desenhei muitos projetos (os triângulos tomaram outras formas);

b) participei da organização de eventos:

- II Encontro Regional de Ensino de Ciências: a formação de professores e o ensino de ciências (EREC), em 2018;

- II Congresso de Gestão Estratégica da Informação, Empreendedorismo e Inovação (CGEI), em 2019.

c) Fizemos parcerias:

- Com o intuito de gerar maior notoriedade para os trabalhos apresentados no II EREC e para o PPGEC (Associação Ampla), além dos Anais do evento, realizamos parcerias com dois periódicos. A submissão e publicação de alguns estudos apresentados envolveu a participação de professores do Programa para avaliar e selecionar os melhores artigos para uma edição especial publicada no segundo semestre de 2019, no periódico *Brazilian Journal Education, Technology and Society*, BRAJETS, qualis B2 no Ensino. A parceria com *a#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, qualis B1 no Ensino, resultou na publicação de um dossiê especial em 2018-2, intitulado Ensino de Ciências, em que qualquer participante do evento e pesquisadores de outras instituições submeteram seus estudos, diante dos processos padronizados das políticas editoriais da revista.

d) elaboramos publicações:

- Anais do II Encontro Regional de Ensino de Ciências;
- Alfabetização científica: possibilidades pedagógicas do site Ciência Hoje para Crianças; publicado na *Ensino em Revista*, 2019, v.26, n.2;
- Redes de conhecimento na comunicação científica em âmbito formal: panorama via Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (2008-2018), publicado na revista *A.to.Z: novas práticas em informação e conhecimento*, 2020, v.8, n.2;
- Ciência Aberta e fomento científico: considerações sobre o Programa de Editoração Científica CNPq/Capes (Edital 18/2018), aprovado para o XIII Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências em 2021.
- Ciência Aberta e a comunicação científica sobre Covid-19 na plataforma Scielo (2020): revisão da literatura, submetido na revista *Saúde em Debate* em abril de 2021.
- Ciência Aberta, bases de dados, capítulo de livro elaborado pelo grupo de pesquisa Redes, Informação Conhecimento e Aprendizagem (RICA), publicado no segundo semestre de 2021.
- Coletei, organizei e analisei conteúdos e dados para artigos que ainda não foram finalizados (dados sobre mais de mil títulos dos artigos publicados, respectivos autores e temas dos 60 anos de publicação do primeiro periódico brasileiro da zoologia, *Iheringia Série Zoologia*, por exemplo).

e) contribuí com estágios docência nas disciplinas de Metodologia da Pesquisa do PPG e Administração aplicada às Ciências da Informação, do Departamento de Ciências da Informação, da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, ministradas por minha orientadora em 2017-2;

f) contribuí no corpo editorial da *#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, para triagem, seleção, designação, avaliação, revisão e formatação dos artigos submetidos e aprovados nas edições de 2019-1, 2019-2, 2020-1, 2020-2, 2021-1, sendo estas tarefas também fruto da parceria iniciada em 2018 para dar maior visibilidade ao II EREC.

Confesso que gostaria de ter entregue esta tese há muito tempo atrás, mas o destino resolveu deixar tudo mais emocionante e intenso, e já no início do doutorado, em 2018, me tornei mãe. Logo compreendi o quão desafiador e, ao mesmo tempo, gratificante é ter nos braços um ser pequeno, frágil, doce e totalmente dependente de meu amor, tempo e atenção. Sinceramente não sei quantas madrugadas passei com o filho e o computador no colo. O braço esquerdo ofertando conforto e

aconchego para ninar e amamentar, no braço direito a lenta e habilidosa destreza, adquirida ao longo do tempo para escrever, usar o mouse e segurar o computador enquanto o pequeno se agitava em meus braços. Tudo valeu à pena!

Diante de meu trajeto acadêmico percebo quanto as dificuldades e desafios impostos pela vida podem nos tornar ainda mais fortes, principalmente quando junto se tem as mãos, a cabeça e o coração de uma grande orientadora. Maria do Rocio Fontoura Teixeira, não é apenas agradecimento, é gratidão! Caros componentes da banca, obrigada por deterem seus olhos e atenção sobre essas páginas, todas as críticas e contribuições serão recebidas com cuidado e carinho.

1 INTRODUÇÃO

A História da Ciência está marcada por processos temporais, sociais e políticos que fundamentaram diferentes correntes teóricas. Todas, cruciais para o desenvolvimento - e às vezes, para o regresso - humano, material, imaterial e tecnológico do planeta e dos seres que o habitam. Por muito tempo, correntes de pensamento baseadas em teorias positivistas e cartesianas, dividiram a sociedade e a ciência: de um lado os cidadãos, de outro, os pesquisadores e cientistas; calcando a Ciência em estruturas hierárquicas.

Em meados de 1960, para compreender como se dava a produção de conhecimento, Thomas Kuhn (2017) debruçou-se em diferentes fontes de comunicação: artigos científicos, enciclopédias, livros didáticos, correspondências produzidas entre os pesquisadores da época. Ousou buscar as respostas para além do seu campo de estudo, a Física, dedicando-se também à Filosofia e às Ciências Sociais. Ao mergulhar na genealogia do conhecimento diante de diferentes concepções - profundas e variadas -, brindou-nos com a *Teoria das Revoluções Científicas* (1962), em que o ponto-chave destas revoluções se dá por meio do surgimento de novos paradigmas. Kuhn (2017, p. 280) apresenta o conceito de paradigma e aplica-o com dois sentidos diferentes. O primeiro, de natureza sociológica, “[...] indica toda constelação de crenças, valores, técnicas etc., partilhadas pelos membros de uma comunidade determinada.” O segundo de natureza filosófica, representa as “[...] soluções concretas de quebra-cabeças que, empregadas como modelos ou exemplos, podem substituir regras explícitas como base para a resolução dos restantes quebra-cabeças da ciência normal”. Diante do atual contexto social e tecnológico, fusionado às novas formas produção de conhecimentos partilhados, tem-se a possibilidade de criar teorias, técnicas, discursos e saberes de modo coletivo e não hierárquico através de movimentos cíclicos, dialógicos e equânimes, entre os cientistas e a sociedade.

Em busca da compreensão de como ocorrem os fenômenos acima descritos, *Comunicação científica e Ciência Aberta: amostras, diálogos e redes sobre a produção do conhecimento científico no Brasil*, possui o intuito de registrar o cenário de ambiências da produção do conhecimento científico brasileiro na contemporaneidade com base nas coletas realizadas em 2018, 2019, 2020 e 2021 para este estudo. Consideram-se as ambiências, porque, ao mesmo tempo, em que há o potencial de ressignificar o fazer científico, a partir das perspectivas propostas pela Ciência Aberta, há a perda de investimentos e recursos significativos nas esferas da educação, ciência, tecnologia, saúde e bem-estar social, dentre outras. Basta considerar a Emenda do Teto

dos Gastos (EC-95), conhecida popularmente como “PEC dos gastos” (BRASIL, 2016) para perceber o impacto desta para os próximos anos, enquanto limitador da expansão social, econômica, educativa, política e inclusive, científica e intelectual.

A priori, o título desta pesquisa pode parecer pretensioso e generalizado, mas ao aliar comunicação científica com Ciência Aberta e propor analisar espectros variados, compostos por amostras e diálogos acerca da produção de conhecimento, percebe-se a aplicabilidade e originalidade no estudo. Enfim, ao considerar questões de ordem sociológica, pode-se dizer que a Ciência Aberta não é apenas um conceito, mas sim, um novo paradigma das formas de acessar e produzir o conhecimento científico, por isso torna-se um dos pilares deste estudo, junto do conceito de comunicação científica e produção do conhecimento. Para demonstrar isso, é interessante inverter a perspectiva dos ângulos da pesquisa, conforme proposto na seção seguinte.

1.1 DO FIM PARA O INÍCIO OU COMO DESENHAR UMA PESQUISA DE TRÁS PARA FRENTE

Para a obtenção de títulos, os acadêmicos do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências (PPgECI) são estimulados a produzirem estudos e submetê-los em eventos e periódicos reconhecidos pelos órgãos de fomento de ensino e pesquisa. Incentiva-se também a publicação entre pares, desde que estes dialoguem de alguma forma com seus principais objetos de estudo. Considera-se como exemplo os estudos apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Publicações de Ketlen Stueber e colegas sob orientação da Dra. Maria do Rocio Fontoura Teixeira no PPGEC- UFRGS (2019-2021)

	Artigos	Fonte	Qualis no Ensino	Situação
A	Alfabetização científica: possibilidades pedagógicas do site Ciência Hoje para Crianças	Ensino em Revista. 2019, v.26, n.2	A2	Publicado
B	Redes de conhecimento na comunicação científica em âmbito formal: panorama via Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (2008-2018)	A.to.Z: novas práticas em informação e conhecimento. 2020, v.8, n.2	—	Publicado
C	Ciência Aberta e fomento científico: considerações sobre o Programa de Editoração CientíficaCNPq/Capes (Edital 18/2018)	XIII ENPEC (2021)	—	Apresentado
D	Ciência Aberta e a comunicação científica sobre Covid-19 na plataforma Scielo (2020): revisão da literatura	Saúde em Debate. v. 46 n. especial 1. 2022. (p.348-367)	A2	Publicado
E	O Programa de Editoração Científica CNPq/Capes e seu potencial diante da abordagem Ciência Aberta: considerações sobre fomento científico com base em um	Revista Brasileira de Pós-graduação RBPG (versão completa do	A2	Submetido

	estudo do Edital (18/2018)	item C)		
F	Metodologias de pesquisa em Ciência Aberta na comunicação científica: análise de teses e dissertações (2010-2020)	Ensaio: Pesquisa em educação em Ciências	A1	Submissão futura
G	A Ciência Aberta e as linhas prioritárias de ação da Plataforma Scielo (2018-2023): sugestões para políticas públicas com base no <i>status</i> dos periódicos da área de Biologia	A decidir	Preferência por Qualis A	Submissão futura

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Com base nas produções acima (Quadro 1), surge a demanda e o desafio de desenvolver uma tese a partir dos estudos elencados. O primeiro passo é verificar os resultados apresentados, a partir das relações em comum existentes e “criar vínculos” ou “redes” entre os mesmos, para identificar as bases epistemológicas, os objetos de estudo, os fenômenos, o *corpus* e os campos. A definição destes elementos permite que os componentes fundamentais da pesquisa acadêmica (problema/questão de pesquisa; objetivo geral e objetivos específicos; justificativa; metodologia e resultados) surjam com objetividade e de acordo com os estudos publicados, sem a necessidade da antecedência de um projeto de pesquisa. Neste sentido, os artigos geraram o projeto e consequentemente o documento final, e não ao contrário como tradicionalmente acontece.

1.1.1 Epistemologia e objeto do estudo

A epistemologia refere-se aos conhecimentos que fundamentam as discussões teóricas em cada um dos estudos publicados. Assim:

- a) o estudo *Alfabetização científica: possibilidades pedagógicas do site Ciência Hoje para Crianças* aborda a alfabetização científica e a comunicação científica;
- b) *Redes de conhecimento na comunicação científica em âmbito formal: panorama via Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (2008-2018)*, trata sobre comunicação científica e redes de conhecimento;
- c) *Ciência Aberta e fomento científico: considerações sobre o Programa de Editoração Científica CNPq/Capes (Edital 18/2018)*, refere-se à Ciência Aberta, comunicação científica, fomento e políticas públicas para a produção do conhecimento no Brasil, através dos periódicos científicos;
- d) O artigo, *Ciência Aberta e a comunicação científica sobre Covid-19 na plataforma Scielo (2020): revisão da literatura* discute sobre Ciência Aberta, comunicação científica e bases de dados.

Definidas as principais bases epistemológicas, busca-se identificar o objeto de estudo, ou seja, os temas que regem e delimitam a pesquisa. Considerando os quatro estudos acima listados fica clara a presença da comunicação científica e sua relação com a alfabetização científica no primeiro estudo; com as redes de conhecimento no segundo artigo; com os fomentos públicos de produção do conhecimento científico no terceiro e com o acesso e uso de bases de dados abertas no quarto artigo.

1.1.2 Fenomenologia, *corpus* e campo (s)

A verificação dos estudos apresentados no quadro 1 permite identificar também como os fenômenos pesquisados se apresentam a partir da epistemologia e do objeto de estudo. Ao relacionar os quatro estudos, sua fenomenologia volta-se para os processos de produção do conhecimento científico *através* da comunicação científica.

O *corpus* de cada análise volta-se para os diferentes espaços de criação e legitimação do conhecimento científico. A disposição dos estudos, a partir das fontes e documentos analisados são:

- a) o site da revista da *Ciência Hoje das Crianças* da Sociedade Brasileira para o Progresso Científico (SBPC);
- b) as teses e dissertações disponibilizadas na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BBTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT);
- d) o Programa de Editoração Científica (Edital 18/2018) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e;
- e) a Base de dados da Scielo, mantida pela Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP), Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME) e o CNPq.

O campo da pesquisa, a partir dos estudos publicados, é a produção, legitimação e disseminação do conhecimento Científico por meio da comunicação científica com base nos princípios da Ciência Aberta. E, dentro do PPGEC, situa-se na linha de estudos sobre Processos de Ensino e Aprendizagem na escola, na universidade e no laboratório de pesquisa. Descritos os pilares do estudo, segue abaixo a apresentação dos elementos da pesquisa científica.

1.2 QUESTÃO DA PESQUISA

Considerando que este estudo é um olhar sobre como a produção do conhecimento científico brasileiro gerado na academia e nas instituições de pesquisa são legitimados, através da comunicação científica e, como estes podem se relacionar, a partir dos critérios e princípios da Ciência Aberta, questiona-se:

*Como o conhecimento produzido, legitimado e disseminado através da comunicação científica **dialoga** com o conceito de Ciência Aberta no Brasil?*

O termo “dialoga” destaca-se, pois, há uma série de fatores que envolvem a Ciência Aberta e seu estabelecimento no Brasil enquanto teoria e política pública. Estes quesitos podem contribuir para a ressignificação de alguns aspectos que envolvem a produção do conhecimento científico brasileiro. O referencial teórico, desenvolvido sobre o assunto, vem trazer luz às questões.

1.3 OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS

O objetivo geral busca *compreender como o conhecimento científico brasileiro, oriundo dos processos de comunicação científica se concretizam (ou não) diante do conceito de Ciência Aberta.*

Por sua vez, os objetivos específicos são:

- a) descrever como a produção da comunicação científica de instituições brasileiras se aproxima da Ciência Aberta;
- b) mapear quais os periódicos brasileiros de Ciências Biológicas (disponíveis na Scielo) se adéquam aos princípios da Ciência Aberta;
- c) analisar como questões de interesse público são divulgadas por bases de dados abertas e como estas se relacionam com a Ciência Aberta.

O quadro 2 apresenta, de forma detalhada, os processos necessários para que os objetivos sejam devidamente respondidos na pesquisa.

Quadro 2 - Objetivos específicos e procedimentos metodológicos para a obtenção dos resultados

Objetivos	Procedimentos metodológicos	Instrumentos de	
		Coleta	Análise
a	Selecionar instituições brasileiras importantes; Estabelecer recortes temporais e temáticos para verificar o tipo de comunicação científica produzida; Identificar os princípios da Ciência Aberta nos estudos produzidos pela pesquisadora.	Formulários (Instituição, autores, artigos e conteúdos)	Análise de Conteúdo.
b	Identificar os princípios da Ciência Aberta nas revistas.	Formulários sobre as características da Ciência Aberta	Análise de Conteúdo.
c	Selecionar os estudos publicados sobre Covid-19 na Scielo até fev. 2021; Listar e organizar os estudos de acordo com suas subáreas principais. Identificar o estado da arte sobre Covid-19 com base nos resultados gerais e nos 50 artigos mais acessados e mais citados.	Formulários para caracterização dos artigos publicados	Análise de Conteúdo.
Classificação metodológica do estudo: Abordagem qualitativa. Pesquisa documental.			

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para cada objetivo proposto, seguem os procedimentos metodológicos e os respectivos instrumentos de coleta e análise melhor detalhados no capítulo metodológico.

1.4 JUSTIFICATIVA: PERGUNTAS NECESSÁRIAS E FUNDAMENTAÇÃO

As argumentações sobre a pesquisa, sua relevância e aplicabilidade, surgem por meio de várias questões em que a obtenção de respostas se adéqua a esta seção.

A primeira delas é:

- Porque a Ciência Aberta?

A Ciência Aberta busca interagir, de modo distinto, à frente das tensões e assimetrias causadas entre a forma tradicional de produção científica e a população em geral que não se encontra nas academias e instituições de pesquisa. Oferece novos paradigmas para a produção do conhecimento científico em âmbito social e político. Defende que a ciência deve estar voltada para sociedade e feita com a participação dos cidadãos. Assim, transforma os modos de fazer ciência, tornando-a ainda mais inclusiva, colaborativa e contra hegemônica, pois, altera inclusive as formas de produção e legitimação da comunicação científica.

- Por que a comunicação científica?

É através da comunicação científica que todo conhecimento, produzido na academia e nas instituições de pesquisa, se legitimam dentro de um processo cíclico de acesso, uso e disseminação destes saberes, por meio de várias formas: discussões e apresentação de trabalhos em eventos, publicação de artigos científicos em periódicos nacionais e internacionais. A comunicação

científica, principalmente a formal - obtida via artigos científicos-, é mais significativa e concreta, pois, solidifica o capital intelectual. Neste sentido, é preciso aliar ao contexto da comunicação científica, outros ângulos que permitam documentar os movimentos de produção do conhecimento para além dos núcleos tradicionais. Não se busca, nesse sentido, negar ou “virar as costas” ao legado de bases de dados como *Scopus* ou *Web of Science*, mas sim olhar para a ciência produzida e disponibilizada para além destas plataformas. É preciso enquadrar a ciência considerando as “margens”, os saberes locais e as fontes de comunicação científica que amparam e legitimam o conhecimento produzido nas universidades e centros de pesquisas brasileiros em acesso aberto.

- De que modo as redes de conhecimento contribuem para este estudo?

A comunicação científica concretiza o conhecimento produzido nas instituições de ensino e pesquisa. O contexto informacional e tecnológico oferece visibilidade e acesso à estes saberes. As redes contribuem para representar e compreender como os conhecimentos científicos estão interligados. A construção destas redes pode se dar, através do auxílio (ou não) de softwares especializados.

- E as subjetividades?

Há subjetividades. Nestas, história de vida e trajetória acadêmica se mesclam evocando distintas paixões e interesses. Na graduação, os estudos se embasaram em questões ambientais; na especialização, em projetos sociais de leitura com adolescentes encarcerados; no mestrado, as pesquisas se voltaram para a psicologia social, representações sociais, literatura e imaginários urbanos. No doutorado, o envolvimento com a comunicação científica se iniciou com a observação de pesquisadores/editores que lutam contra as adversidades (financeiras e de recursos humanos) para manter periódicos científicos em funcionamento. Fica claro que, esta realidade é comum em muitos editoriais científicos do país, mantidos por pesquisadores e estudantes, através de um misto de teimosia, paixão e trabalho árduo.

Enfim, parece não haver pontos em comum entre as pesquisas realizadas ao longo dos anos, mas têm! O principal deles é a necessidade de desenvolver estudos com base em valores éticos, políticos e sociais. Neste estudo, a perspectiva político-social é evocada com mais intensidade como forma de abrir janelas diante das portas que se fecharam no contexto científico e educativo pós-golpe de 2016.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O artista está para a obra de arte assim como o pesquisador para seus estudos. Escrever uma pesquisa científica, pintar um quadro, compor uma música ou coreografar a narrativa do corpo através da dança, é belo e extremamente árduo. Durante o processo de criação, tanto o artista quanto o pesquisador necessitam de tempo, paciência e teimosia para fazer e refazer os esboços, definir os traços, harmonizar os sons, os movimentos e as ideias. Após muitos rascunhos e tentativas, algo fluido e tocante pode surgir como resultado (ou não). De qualquer forma, é interessante equiparar a ciência e a arte ao tecer os processos metodológicos que fundamentam um estudo.

No contexto da pesquisa, os procedimentos metodológicos revelam os bastidores da criação, para Motta (2013), perceber o objeto de modo criativo pode gerar interpretações mais potentes. A pesquisa científica, segundo Vasconcelos (2007), quando desenvolvida por meio da perspectiva complexa e interdisciplinar supera o discurso hermético (fechado) oriundo do modelo positivista. É preciso buscar um estilo mais acessível, sem prejuízo do rigor, em que o senso comum possa colaborar na explicitação de propostas éticas subjacentes e permitir a organicidade destas práticas. Neste sentido, a abordagem qualitativa fundamenta este estudo.

A designação da abordagem de uma pesquisa se dá, a partir dos objetivos delineados pelo pesquisador em relação aos resultados que busca, podendo ser estes de ordem qualitativa, quantitativa ou ambos. A pesquisa de abordagem qualitativa possui como principal objetivo a descrição, compreensão e interpretação dos fatos. A validação dos dados ocorre pela consistência obtida no exame de elementos teóricos e os achados da investigação. De acordo com Martins e Theóphilo (2007) são dados qualitativos: descrições, citações diretas de pessoas, documentos, gravações de entrevistas, interações entre indivíduos.

Na pesquisa qualitativa, o significado torna-se o conceito central da investigação (MINAYO, 2001). Mesmo que determinado estudo apresente dados numéricos, a abordagem qualitativa pode utilizar-se dos mesmos para justificar a importância dos conteúdos argumentativos que busca compreender e elaborar. Para Minayo (2001, p. 24) os autores que seguem a corrente qualitativa não se preocupam em quantificar, mas sim conhecer e explicar fenômenos e dinâmicas sociais, “a dialética pensa a relação da quantidade como uma das qualidades dos fatos e fenômenos”. A preocupação central na pesquisa qualitativa é a descrição, compreensão e interpretação dos fatos. Martins e Theóphilo (2007) destacam três situações em que indicadores qualitativos são primordiais na avaliação da pesquisa:

- a) quando as informações estatísticas são pouco relevantes e os indicadores qualitativos são evidentes;
- b) para a apreensão de dados psicológicos;
- c) para encontrar e compreender a complexidade dos elementos que compõem o objeto de estudo.

A análise dos dados na pesquisa qualitativa se dá através da interação contínua entre a transformação dos dados originais da pesquisa, organização dos dados para facilitar a tomada de decisões e o delineamento e a busca de conclusões. A validação dos resultados ocorre pela consistência obtida no exame de elementos teóricos e os achados da investigação.

Diante dos demais tipos de classificação metodológica, considera-se a pesquisa de natureza básica, pois, volta-se para questões concretas e problemas reais com o intuito de produzir novos conhecimentos a partir dos estudos realizados (GERHART; SILVEIRA, 2009). Também é um estudo exploratório, pois, segundo Gil (2008) a pesquisa exploratória é flexível e permite a consideração de diferentes variáveis para interpretação dos resultados.

Com base nas ferramentas utilizados, a pesquisa é documental devido à natureza das fontes (GIL, 2008). Dentre as vantagens da pesquisa documental, destacam-se a variabilidade, estabilidade e temporalidade das fontes (GIL, 2002).

Para além dos aspectos classificatórios da pesquisa, a metodologia quando equiparada aos bastidores de um palco, deve oferecer mais recursos para esclarecer quais os caminhos serão percorridos, ou quais materiais e nuances farão parte do desenho da pesquisa.

2.1 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A elaboração, análise e interpretação de tabelas e quadros são fundamentais para os processos de descrição e apresentação dos resultados das pesquisas, conforme Gil (2002). Seleção, codificação e tabulação são os três principais passos da coleta de dados, segundo Lakatos e Marconi (2003): seleção é o processo de verificação crítica dos dados e informações conforme os critérios do pesquisador; codificação é a organização por meio de agrupamentos e classificação dos dados; a tabulação é a distribuição dos dados em tabelas para comparação e cruzamento de informações relevantes.

Para este trabalho, os quadros e tabelas para a coleta de dados são desenvolvidos conforme as características dos documentos e dados pesquisados. Os objetivos delineados em cada artigo

também influem na formulação do material de coleta. Para a elaboração dos quadros consideram-se também: os sujeitos pesquisados (instituições ou grupos sociais); as características do objeto estudado; as fontes de acesso e as datas de coleta (pois, geralmente as fontes de pesquisa online estão suscetíveis às alterações e atualizações de conteúdo).

2.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO

Dentre os principais procedimentos para análise e descrição dos dados na abordagem qualitativa, encontram-se as análises de conteúdo, de discurso ou análise dialética (MINAYO, 2001). A análise de conteúdo (AC) é, indiscutivelmente, um dos instrumentos metodológicos mais eficientes para desenvolver o que Bardin (2016) denomina de *análise de comunicações* devido sua multiplicidade de aplicações. É adaptável a todas as formas de comunicação, independente da natureza ou do suporte. As duas funções principais da AC são: *heurística*, devido o caráter exploratório realizado com o objetivo de encontrar novas descobertas; e a função de “*administração da prova*”, aplicada para corroborar ou refutar afirmações provisórias.

Para Bauer (2013) o método da AC é importante ao fornecer as variáveis independentes para o delineamento de estudos sobre os efeitos dos meios de comunicação e informação ao auxiliar na compreensão de conteúdos produzidos e colocados em circulação pelas mídias. A análise de conteúdo também possibilita a reconstrução de significados em duas dimensões: sintática e semântica para a compreensão de contextos, sentidos, valores e visões de mundo. O autor apresenta diferentes suportes de registros em que a análise de conteúdo pode ser aplicada:

- a) unidades físicas (livros, cartas, filmes e vídeos em geral);
- b) unidades proposicionais, presente nos discursos de sujeitos e grupos sociais. As unidades proposicionais são núcleos lógicos de frases em que “proposições complexas são desconstruídas em núcleos na forma de sujeito/verbo/objeto” (BAUER, 2013, p. 198) e;
- c) unidades temáticas ou semânticas (enunciados e textos).

Segundo Bardin (2016), a análise de conteúdo é formada por um conjunto de técnicas de análise, procedimentos objetivos e sistemáticos de descrição de informações para desvelar sentidos no plano de análise. É utilizada para a identificação e sistematização na coleta e análise dos dados organizada em três etapas principais:

- a) A *pré-análise*: para seleção, delimitação do estudo; aplicação de regras de recorte e delineamento do objeto.

- b) a *exploração do material*: que consiste na administração das técnicas sobre o *corpus* e;
- c) o *tratamento dos resultados e interpretações*: que podem ser desenvolvidos através de operações estatísticas (frequência do uso dos termos), sínteses e seleção dos resultados (inferências; interpretações, orientações para uma nova análise) e/ou pela utilização dos resultados para fins teóricos ou pragmáticos.

Nos estudos desenvolvidos para esta pesquisa, a análise de conteúdo contribui para organização dos dados coletados e para a visualização dos resultados. Neste sentido, prioriza-se que os dados e documentos “revelem os achados” sem a aplicação de categorias pré-estabelecidas nos *corpus* pesquisados.

2.3 METODOLOGIA À SERVIÇO DOS OBJETIVOS DA PESQUISA

O objetivo geral desta pesquisa volta-se para: *Compreender como o conhecimento científico brasileiro, oriundo dos processos de comunicação científica, dialogam (ou não) com o conceito de Ciência Aberta.*

Os objetivos específicos devem estar em harmonia com o objetivo geral. Cada objetivo específico possui procedimentos metodológicos, instrumentos de coleta e análise conforme as singularidades de cada estudo.

Primeiro objetivo: Descrever como a produção da comunicação científica de instituições brasileiras se aproxima da Ciência Aberta. Procedimentos metodológicos:

- Selecionar instituições brasileiras importantes no âmbito do ensino e da pesquisa;
- Estabelecer recortes temporais e temáticos para verificar o tipo de comunicação científica produzida e;
- Identificar os princípios da Ciência Aberta nos estudos produzidos.

Os instrumentos de coleta e análise do primeiro objetivo específico baseiam-se no desenvolvimento de formulários e análise de conteúdo, respectivamente.

Segundo objetivo: Mapear quais os periódicos brasileiros de ciências biológicas (disponíveis na Scielo) se adequam aos princípios da Ciência Aberta, por ser uma das áreas de conhecimento do Ensino de Ciências. Assim, os procedimentos metodológicos deste objetivo específico são:

- Identificar os princípios da Ciência Aberta nos periódicos selecionados através de um *check-list* com as principais iniciativas propostas pela Ciência Aberta para os periódicos científicos integrantes da Base Scielo. Novamente os instrumentos de coleta/análise são através da elaboração de formulários e análise de conteúdo.

Terceiro objetivo: Analisar como questões de interesse público são divulgadas por bases de dados abertas e como estas se relacionam com a Ciência Aberta. Neste caso, o contexto da pandemia de Covid-19 no Brasil foi o objeto de estudo por ser explicitamente questão de interesse público. A Base de dados aberta selecionada é a Scielo. Portanto os procedimentos metodológicos correspondem às seguintes ações:

- Selecionar os estudos publicados sobre Covid-19 na Scielo até fev. 2021;
- Listar e organizar os estudos de acordo com suas subáreas principais.
- Identificar o estado da arte sobre Covid-19 com base nos resultados gerais e nos 50 artigos mais acessados e mais citados. Os artigos estão citados e referenciados no artigo número 5, (Ciência Aberta, Acesso Aberto: revisão de literatura da comunicação científica sobre COVID-19 na plataforma SCIELO).

O estudo acima descrito foi elaborado para uma chamada de dossiê da revista Saúde em Debate, submetido em abril de 2021. Os procedimentos de coleta e análise foram elaboração de formulários e análise de conteúdo¹.

¹ Nota geral sobre os artigos apresentados a seguir: a fundamentação teórica sobre Ciência Aberta distribui-se ao longo dos artigos publicados e foi desenvolvida com base no texto do Apêndice A “Ciência Aberta, Dados Abertos” (STUEBER; COUTO, 2021), do livro o “Seminário Especial em Educação em Ciências: textos selecionados” (TEIXEIRA; FANFA, 2021). A leitura do apêndice A é opcional devido à similaridade das informações a serem encontradas ao longo dos artigos que o antecedem. A similaridade textual em alguns trechos também acontece nas seções metodológicas pois a abordagem e o referencial teórico é a mesma, o que altera são as formas de tratamento do *corpus* para coleta e tratamento das informações.

3 ARTIGO

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: POSSIBILIDADES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS DA REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS ONLINE²

SCIENTIFIC LITERACY: DIDACTIC-PEDAGOGICAL POSSIBILITIES OF THE SCIENCE MAGAZINE CIÊNCIA HOJE PARA AS CRIANÇAS ONLINE

Juliana Pereira
Ketlen Stueber
Maria do Rocio Fontoura Teixeira

RESUMO: São analisadas possibilidades didático-pedagógicas da revista *Ciência Hoje* para as Crianças Online que contribuam com a construção da alfabetização científica (AC). A partir das categorias temáticas da revista: *astronomia, bichos, física, meio ambiente, plantas, química e saúde*, realizou-se um mapeamento nas matérias cinco primeiras matérias (de cada categoria) para elencar como estes conteúdos podem ser aplicados no ensino de ciências. Buscou-se identificar os atores envolvidos (autores e instituições que contribuem na produção dos textos e a que público se destina) e elencar os facilitadores de AC por meio da identificação de temas propostos, níveis de interdisciplinaridade e aplicabilidades didático-pedagógicas. A questão motivadora do estudo foi: *Como a revista Ciência Hoje das Crianças Online pode viabilizar a alfabetização científica no ensinar e aprender Ciência?* A abordagem metodológica de natureza qualitativa fundamentou-se em pesquisa na internet para levantamento e coleta de dados, e em âmbito analítico, aplicou-se a análise de conteúdo. Conclui-se que grande parte das 35 matérias analisadas possui aplicabilidade em sala de aula, fomentam debates e reflexões a partir do conhecimento científico interligado-o ao ambiente e às vivências dos estudantes. Os resultados evidenciam a forte atuação da revista no ensino de ciências e indicam o quão necessário é a renovação curricular na perspectiva interdisciplinar para permitir o avanço do ensino de ciências na perspectiva da AC.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Alfabetização Científica. Atividades didático-pedagógicas. *Ciência Hoje* para Crianças Online.

ABSTRACT: The didactic-pedagogical possibilities of the magazine *Ciência Hoje das Crianças Online* that contribute to the construction of scientific literacy (SL) are analyzed. From the thematic categories of the magazine: *astronomy, insects, physics, environment, plants, chemistry and health*, a mapping was carried out in the first five subjects (from each category) to list how these contents can be applied in science teaching. It was sought to identify the actors involved (authors and institutions that contribute to the production of the texts and the audience) and to list the SL facilitators through the identification of proposed themes, levels of interdisciplinarity and didactic-pedagogical applicability. The motivating question of the study was: *How can the journal Science Today of Online Children enable scientific literacy in teaching and learning science?* The

² STUEBER, K; PEREIRA, J. C.; TEIXEIRA, M. do R. F. Alfabetização Científica: possibilidades didático-pedagógicas da revista *Ciência Hoje das Crianças Online*. **Ensino Em ReVista**, v. 26, n. 2, p. 457-480, 2019. DOI <https://doi.org/10.14393/ER-v26n2a2019-8>

methodological approach of a qualitative nature was based on Internet research for data collection and collection, and in an analytical context, content analysis was applied. It is concluded that most of the 35 analyzed materials have applicability in the classroom, foment debates and reflections from the scientific knowledge interconnected to the environment and the students' experiences. The results show the strong performance of the journal in science education and indicate how necessary curricular renewal is in the interdisciplinary perspective to allow the advancement of science education in the perspective of SL.

Keywords: Science Teaching. Scientific Literacy. Didactic-pedagogical activities. Journal *Ciência Hoje para as Crianças Online*

3.1 INTRODUÇÃO

Somos direcionados a compreender os processos de interação social e a construção de aprendizagem significativa permeados pelas rápidas transformações sociais. Estudos que almejam o ensino voltado à superação destes desafios implicam uma educação no ambiente escolar com a possibilidade de uso das tecnologias em prol de novas abordagens pedagógicas para assim fomentar o desenvolvimento educacional.

O campo do Ensino é fértil para o uso das diversas possibilidades de ensinar e aprender, permeadas de recursos advindos dos avanços tecnológicos e científicos. Do ponto de vista cognitivo podem contribuir para a reformulação de conceitos significativos e novas abordagens pedagógicas, de modo a utilizar a *internet* como fonte de informação, para a leitura de artigos científicos, para a resolução de algum problema ou ainda, na elaboração de projetos. Diante destas questões que exigem habilidades para distinguir de que modo a informação *online* contribuir para o aprendizado, buscamos responder nas páginas a seguir a questão norteadora deste estudo: *Como a revista Ciência Hoje das Crianças Online pode viabilizar a Alfabetização Científica no ensinar e aprender Ciências?*

Cabe considerar que o acesso ao conhecimento necessita estar à disposição da comunidade escolar não apenas como meio ou instrumento para alcançar determinados objetivos. O ato de aprender consiste em construir significações entre os pressupostos teóricos das diversas áreas do saber com o entorno e a realidade social dos estudantes. O “[...] Ensinar e aprender exigem hoje muito mais flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e de comunicação” (MORAN, 2009, p. 29). A oferta de conteúdo é a garantia de descobrir se algo está adequado às necessidades do indivíduo e permitir transformá-la em conhecimento.

O desafio primordial da excessiva quantidade de conteúdo disponibilizado pela internet também pode provocar inúmeras inconsistências no ensinar e aprender se o professor estiver preparado apenas numa pedagogia referenciada em acúmulo de informações, visto que o “[...] ensinar não é *transferir conhecimento*, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 25). Portanto, torna-se essencial selecionar recursos e dispositivos que contribuam para os processos de ensino-aprendizagem considerando a formação autônoma e crítica dos estudantes.

A argumentação vai incidir no professor e na busca de situações que oriente os alunos no processo de interação, incentivo do trabalho em grupo, na pesquisa de novas fontes de informações e, conseqüentemente, na produção de novos conhecimentos. Essas ações visam proporcionar “[...] oportunidades para que valores, crenças e questões sobre cidadania possam ser trabalhadas, preparando e desenvolvendo as competências necessárias para que esse aprendiz possa viver e usufruir a sociedade do conhecimento” (VALENTE, 2017, p. 42). Nesta perspectiva a revista CHC Online apresenta aspectos relevantes de estudo principalmente se considerada a partir dos pressupostos e indicadores da Alfabetização Científica na promoção e valorização do ensinar e aprender Ciências.

3.2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA (AC) E OS INDICADORES NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM NUMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR

A todo instante, o conhecimento científico passa a ser essencial em nossa sociedade. Os estudantes necessitam alcançar uma formação crítica, para compreender o mundo e a suas transformações, através do desenvolvimento das competências que envolvem principalmente o Ensino de Ciências e as relações necessárias na construção do saber científico (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2011).

Encontramos entre os pesquisadores (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009; HOLBROOK; RANNIKMAE, 2009; NORRIS; PHILLIPS, 2003; SASSERON; CARVALHO, 2008; dentre outros) a existência de uma diversidade de conceitos para definir a Alfabetização Científica (AC). São articulações que perpassam desde a explosão de ideias e argumentos, a estudos empíricos ou ainda a leituras críticas sobre o Ensino de Ciências.

Para Chassot (2018, p. 84), estar alfabetizado cientificamente significa possuir “[...] o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”. De modo a fornecer subsídios para que os estudantes possam por exemplo se

posicionar diante de questões ambientais como desmatamento, poluição, o destino do lixo, aquecimento global, dentre outros temas de relevância social e científica.

Sasseron e Carvalho (2008) apresentam três pontos principais a serem considerados no indivíduo alfabetizado cientificamente. São eles: a) compreensão básica de conceitos científicos; b) a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e c) o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Para estas pesquisadoras os eixos estruturantes da AC, “[...] nos servem de apoio na idealização, planejamento e análise de propostas de ensino que almejam a AC” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 335).

Neste percurso é fundamental apresentar alguns dos indicadores da Alfabetização Científica que vem sendo construídos pelos pesquisadores da área. Para Sasseron e Carvalho (2008, p. 337) nos processos de “[...] Alfabetização Científica é importante que os alunos travem contato e conhecimento de habilidades associada ao trabalho do cientista.”. As competências sucedidas das ciências e do fazer científico relacionado aos dados coletados como a *seriação, organização e classificação de uma informação*, são indicadores fundamentais quando a investigação envolve as muitas variáveis de um fenômeno. Ou ainda, na dimensão da estrutura do pensamento como o *raciocínio lógico e proporcional*. E por fim, indicadores relacionados a interpretar uma situação investigada, são eles: *levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação* (SASSERON; CARVALHO, 2008). As autoras ainda vão ressaltar que alguns indicadores de AC podem ser encontrados em aulas de Ciências a partir da observação e análise de situações em sala de aula, e do modo como o estudante pode reagir quando se depara com algum problema durante o processo de investigação.

Nos estudos de Holbrook e Rannikmae (2009) a Alfabetização Científica, a partir de uma educação científica irá compreender campos do conhecimento como a natureza da ciência e o desenvolvimento pessoal e social. Através do domínio destas competências cognitivas em ciências os estudantes podem compreender e aplicar conceitos e fenômenos científicos. Para estes autores, os domínios a serem ampliados aos estudantes para possibilitar as condições adequadas da atividade científica, e as questões sociocientíficas relevantes perpassam pelas práxis da AC.

Nesta perspectiva, para alcançar a compreensão das atividades investigativas através da resolução de problemas científicos, os estudantes devem ter participação ativa em etapas como a observação, a exposição do problema, a formulação de testes e das hipóteses, assim como defender

e discutir possibilidades para as evidências observadas. As habilidades priorizadas vão desde a comunicação oral, a linguagem textual e simbólica, dentre outras.

De acordo com Pizarro e Lopes Junior (2015) alguns indicadores possibilitam visualizar os avanços dos estudantes nas atividades desenvolvidas pelo professor, colocando este estudante como o sujeito de sua própria aprendizagem em qualquer etapa ou nível de escolarização. A proposta de definição de indicadores numa perspectiva social desde os anos iniciais do ensino fundamental apresenta-se no quadro a seguir:

Quadro 3 - Indicadores de Alfabetização Científica por Pizarro, Lopes Junior (2015)

<p>Articular ideias e o investigar quando:</p> <p>a) estabelecer relações;</p> <p>b) envolver atividades que necessite do apoio do conhecimento científico;</p> <p>c) construir explicações com base na sua pesquisa e compartilhar com colegas e professores.</p>	<p>Argumentar e ler em ciências quando</p> <p>a) defender seu argumento, apoiado em ideias próprias a partir do conhecimento adquirido em debates de sala de aula;</p> <p>b) relacionar conhecimento e conceitos científicos a partir da leituras realizadas do gênero científico.</p>
<p>INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA PERSPECTIVA SOCIAL</p>	
<p>Escrever em ciências e problematizar quando:</p> <p>a) produzir textos com posicionamento crítico nos variados temas em Ciências;</p> <p>b) articular sua produção, os seus conhecimentos com os dados das fontes de estudo;</p> <p>c) questionar e buscar as informações em diferentes fontes sobre os usos e impactos da Ciência.</p>	<p>Criar e o atuar quando:</p> <p>a) participar de atividades com novas ideias, argumentos, posturas e soluções para problemáticas que envolvem a Ciência e o fazer científico;</p> <p>b) compreender que é um agente de mudanças, diante dos desafios, em relação à sociedade e o meio ambiente.</p>

Fonte: Pizarro, Lopes Junior (2015, p. 233 e 234)

Destacamos assim, que as pesquisas como a citada no quadro acima, indicam a gama de possibilidade da AC e esta pode ser conceituada, como um objetivo de ensino e da aprendizagem em Ciências numa abordagem interdisciplinar como contributo de aulas no espaço formal de forma mais atrativa e significativa ao estudante.

Considerando a importância e as possibilidades de crescimento dessa área de estudo, as pesquisas e as discussões sobre a AC na educação básica, bem como reflexões críticas sobre o alcance da AC podem propiciar um maior interesse e motivação no ensinar e aprender ciências desde o Ensino Fundamental I. A estrutura para o desenvolvimento curricular, com base no entendimento de ciência distribui-se dentro dos sistemas sociais num cenário da educação voltada para a cidadania e a diversidade cultural.

Torna-se assim, fundamental o conhecimento de outros recursos disponíveis para além do material pedagógico oferecido pelas escolas para que se possa efetivamente contribuir para a formação do cidadão, na tomada de decisões e na compreensão da ciência, da tecnologia e da sociedade. Nossa atenção se volta sobretudo à AC nos anos iniciais do processo escolar, visto o potencial que esta etapa de ensino apresenta na aprendizagem de conceitos científicos vinculados a posicionamentos críticos.

O contexto é propício para a abordagem dos preceitos de interdisciplinaridade presentes nas matérias analisadas nesta pesquisa, por acreditarmos serem de relevância para a prática pedagógica e a construção do conhecimento (FAZENDA, 2012). Num paradigma interdisciplinar desta relação com os diversos saberes escolares, pode-se fazer uma interconexão entre as áreas do conhecimento conforme os estudos do tema.

No entanto, as pesquisas vêm indicando o quão pouco compreendida é a interdisciplinaridade no meio escolar. Segundo Mozena e Ostermann (2014, p. 186) a “[...] organização curricular por disciplinas tradicionais, que gera um acúmulo de informações, mas pouca contribuição para a vida pessoal e profissional [...]”, acabam sendo estudadas de forma isolada, limitando a interconexão entre as áreas do conhecimento defendida por Fazenda (2012) e outros.

A polissemia do tema, e os discursos oficiais parecem estar distantes da sala de aula e da prática dos conhecimentos dos professores. Segundo os resultados da pesquisa de Mozena e Ostermann (2014, p. 200), o “[...] objeto em estudo na escola necessita de uma abordagem interdisciplinar para seu entendimento [...]”. Reforçando a importância da discussão e debates da abordagem interdisciplinar em âmbito nacional, para promover avanços significativos no Ensino de Ciência em consonância com a promoção da AC.

3.3 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS ONLINE

A revista Ciência Hoje das Crianças surgiu como suplemento da revista Ciência Hoje, criada em 1986 pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Devido ao sucesso entre o público infantil e a singularidade de conteúdo, em 1991 a revista Ciência Hoje das Crianças ganhou autonomia. Em 2001 as publicações passam ser produzidas pelo Instituto Ciência Hoje (ICH), órgão vinculado à SBPC, mas com independência administrativo-financeira (INSTITUTO, 2016).

A revista *Ciência Hoje das Crianças* foi a primeira do Brasil destinada a divulgar a importância da Ciência para o público infantil, a partir de exemplos e situações cotidianas. Desenvolvidos por pesquisadores e cientistas, os textos possuem linguagem clara e acessível, buscam abordar temas relacionados às descobertas sobre o planeta, os biomas e espécies da fauna e da flora brasileira, os animais em risco de extinção dentre outros temas voltados ao universo da Ciência. Apresenta também discussões sobre pesquisas, experimentos e o futuro do planeta, além de tirar dúvidas sobre as questões científicas que podem surgir a partir dos temas propostos (SOBRE..., [2016]). Com base nos conteúdos publicados pela revista impressa e digital da CHC, muitos livros e programas de televisão foram editados e serviços de consultoria foram desenvolvidos. Mais de 60.000 escolas públicas brasileiras receberam a revista impressa em suas bibliotecas (SOBRE..., [2016]), o que denota o quanto este material contribuiu para a democratização do conhecimento científico voltado para o público infantil e jovem.

O *website* oficial da CHC surgiu em 2001. A CHC Online disponibiliza sugestões de e-books interativos, jogos, aplicativos, matérias, infográficos e edições da revista (impressa e digital). A revista online passou por transformações de layout em meados de junho de 2018. Não houve perda de conteúdo das matérias, mas as mudanças na interface e na estrutura de alguns tópicos redimensionam as formas de interação e acesso aos materiais analisados. As descrições acerca da coleta de dados (apresentados nos procedimentos metodológicos), foram desenvolvidos a partir do layout disponível em abril de 2018. As matérias analisadas e selecionadas conforme as interfaces pesquisadas estão referenciadas no final do artigo e permanecem acessíveis *online*.

O ensino de ciências deve se apropriar da divulgação científica formal e não formal enquanto instrumento útil de educação. Massarani (2007) aponta como exemplo, a utilização da revista *Ciência Hoje das Crianças*. Para Massarani (2007), as crianças têm se mostrado muito mais receptivas para ideias e conteúdos relacionados à ciência do que os adolescentes e os adultos, isso se deve à intensa curiosidade inerente à infância e necessita ser encarado como uma oportunidade para a divulgação do conhecimento científico.

Muitos materiais para a mediação, principalmente os livros didáticos, são inadequados seja pela carência de aspectos gráficos ou pela rigidez de seus conteúdos textuais, impedem que os leitores criem vínculos e relações significativas entre o entorno em que vivem e a ciência. Este fenômeno não permite que a atividade científica seja percebida de modo claro, seja através de suas potencialidades ou limitações.

Pesquisas apontam que a *Ciência Hoje das Crianças* apresenta um “[...] importante papel na divulgação científica, a revista tem sido reconhecida como material de qualidade no apoio ao Ensino de Ciências na Educação Básica [...]” (FRAGA, ROSA, 2015, p. 202). Almeida e Giordan (2014) analisam como as crianças de nove e dez anos de idade, estudantes do 4º ano do ensino fundamental de uma escola pública em Belo Horizonte – MG se apropriam e reproduzem o discurso da revista *Ciência Hoje das Crianças* a partir de suas características científicas e informativas. Este estudo destaca a importância do incentivo à leitura nas aulas de ciências como forma de apropriação de conhecimentos científicos. O uso da revista através de interações orais e escritas evidenciaram que as crianças se apropriam do conteúdo para expressar seus conhecimentos, construir ideias e habilidades, resultando em formas efetivas de retextualização e letramento através da divulgação científica.

3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Estudo de natureza qualitativa fundamentou-se em pesquisa na internet. Para levantamento, coleta e análise de dados, aplicou-se a análise de conteúdo (BARDIN, 2009). A análise de conteúdo pode ser dividida em três etapas principais: pré-análise; exploração do material e; tratamento dos resultados e interpretações. Segundo a autora durante a fase de pré-análise, busca-se selecionar o objeto de estudo e delimitá-lo através de critérios para recorte. Neste estudo a pré-análise foi aplicada a partir das categorias temáticas propostas na CHC Online coletadas em abril de 2018. Matérias sobre astronomia, bichos, física, meio ambiente, plantas, química e saúde, fazem parte do escopo deste estudo, pois, estão diretamente associadas com o ensino de Ciências. Para cada categoria, foram coletadas as cinco matérias mais atuais, gerando um “corpus” total de 35 matérias.

A exploração do material consiste em administrar técnicas sobre o corpus (BARDIN, 2009). Logo, para cada matéria foram desenvolvidos quadros com campos a serem preenchidos visando identificar *características do conteúdo* (categoria geral na CHC Online; título; data de publicação; link e data de acesso da coleta e leitura das matérias); *atores envolvidos* (perfil dos autores e instituições que produzem o conteúdo; público destinado a partir do perfil escolar) e; *facilitadores de Alfabetização Científica* (temas propostos em cada matéria, os níveis de interdisciplinaridade e as aplicabilidades didático-pedagógicas).

O tratamento de resultados e interpretações, segundo Bardin (2009), visa apresentar operações estatísticas (frequência do uso dos termos), sintetizar os resultados, apresentar

inferências e interpretações (com fins teóricos ou pragmáticos). As matérias selecionadas foram lidas e indexadas a partir da inserção de termos (palavras-chave) representativos ao conteúdo disposto. Na seção de análise, este estudo ilustra e descreve os resultados obtidos a partir dos critérios de identificação sobre as *características do conteúdo*, *atores envolvidos* e os *facilitadores de Alfabetização Científica*, eixos norteadores que contribuem com a demanda levantada na questão da pesquisa.

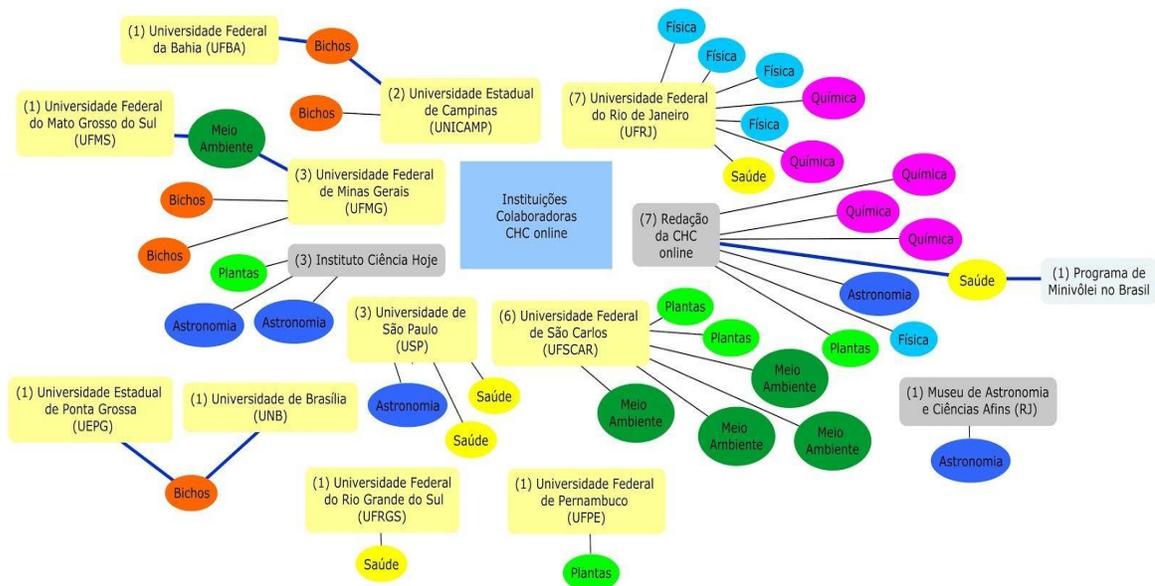
3.5 A PRODUÇÃO E RECEPÇÃO DE CONTEÚDOS DA CHC ONLINE

Os 35 artigos publicados tiveram a colaboração de 27 autores diferentes, alguns assinam em mais de uma matéria. Identificou-se também a presença de autores “anônimos” que receberam a designação de “personagem fictício” devido a existência de matérias assinadas em nome dos personagens infantis da revista (Ziper e Rex). Por trás desses personagens não é possível identificar a quantidade e o perfil real destes autores, logo optou-se por considerar este corpo editorial como um único agente. Portanto, as 35 matérias analisadas são produzidas por 26 autores “reais”, sendo 12 do sexo feminino, 14 do sexo masculino.

Das 12 autoras, quatro são formadas em Biologia, quatro não tiveram a formação identificada e cada uma das demais são identificadas como editora, epidemiologista, farmacêutica e jornalista. Dentre os 14 autores, quatro são formados em Biologia, dois em Educação Física, quatro não tiveram a formação identificada. Os outros cinco autores, derivam cada um da área da Física, Geofísica, Medicina (ou área afim), Psiquiatria e Química. A formação dos autores e autoras advindos de diferentes perspectivas e campos do saber é rica e variada.

Através das matérias foram identificadas 14 instituições colaboradoras, a maioria universidades. No entanto, também há contribuições da equipe editorial da revista CHC Online, de institutos, museus e programas/projetos (Fig. 1).

Figura 1 - Instituições Colaboradoras da Ciência hoje Das Crianças (online)



Fonte: Elaborado pelas autoras (2018).

Legenda: Análise das cinco matérias mais recentes coletadas em Abril de 2018 nas categorias astronomia, bichos, física, meio ambiente, plantas, química e saúde. Entre parênteses, encontra-se o número de matérias publicadas ao lado de cada instituição colaboradora. As linhas em destaque (que conectam as instituições com as categorias gerais) revelam produções publicadas em parceria entre instituições.

Dentre as universidades mais produtivas estão a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) com sete matérias, sendo quatro produzidas pelo corpo docente do seu Colégio de Aplicação para a categoria Física, duas matérias na categoria Química e uma na Saúde. A Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), com seis publicações, sendo quatro da categoria Meio Ambiente e dois da categoria Plantas. A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) contribuiu com três matérias sendo duas na categoria Bichos e uma na categoria Meio Ambiente (sendo esta elaborada em parceria com a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul); A Universidade de São Paulo (USP) contribuiu com três matérias, duas pertencentes à categoria Astronomia (duas) e uma na categoria Saúde. A Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) contribuiu com duas matérias, ambas na categoria Bichos (sendo uma publicada em parceria com a Universidade Federal da Bahia).

As demais instituições universitárias produziram uma matéria nas seguintes categorias: Universidade Federal da Bahia (UFBA) em parceria com a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) produziram na categoria Bichos. A Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e a Universidade de Brasília (UNB) também produziram para a categoria *Bichos*. A Universidade

Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) produziu em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) para a categoria Meio Ambiente. A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) publicou na categoria *Plantas*. A Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) produziu na categoria Saúde.

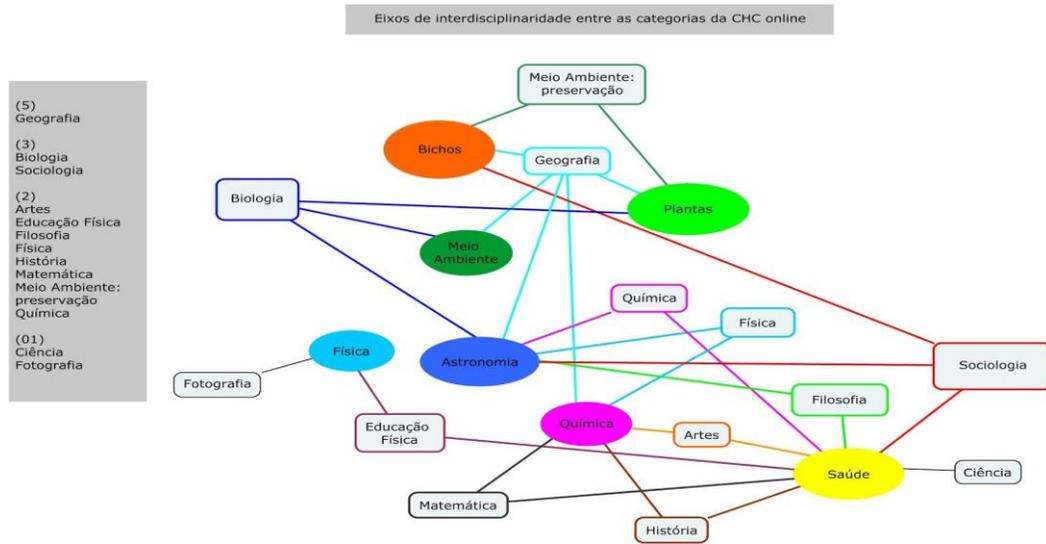
A redação formada pela equipe editorial da revista Ciência Hoje das Crianças Online produziu sete matérias sendo três delas na categoria Química, e respectivamente, uma matéria na categoria *Plantas*, *Astronomia*, *Física* e *Saúde* (sendo esta em parceria com o Instituto Minivôlei Brasil). O Instituto Ciência Hoje contribui com a publicação de três matérias, sendo duas na categoria *Plantas* e uma na categoria *Astronomia*. O Museu de Astronomia e Ciências Afins do Rio de Janeiro produziu uma matéria na categoria *Astronomia*. E o Programa Minivôlei Brasil, como já citado acima, publicou uma matéria na categoria Saúde em parceria com a redação da Ciência Hoje das Crianças.

A quem se destinam as matérias? Voltado para o público infantil e juvenil, a Ciência Hoje das Crianças Online possui layout amigável e atraente, linguagem acessível e fluida. Esses fatores possibilitam que a informação científica seja disseminada de forma lúdica. Em âmbito escolar pode ser um atrativo para o ensino de ciências entre o segundo e quinto ano do ensino fundamental. No entanto, é preciso considerar também que matérias deste tipo podem ser disseminadas entre leitores de diferentes idades e níveis de alfabetismo, a partir de seus interesses pessoais ou dos temas trabalhados em sala de aula.

3.6 FACILITADORES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: INTERDISCIPLINARIDADE E APLICABILIDADES PEDAGÓGICAS

Foram designadas palavras-chave a partir dos conteúdos e especificidades de cada artigo com o intuito de elencar termos que representem os artigos analisados. Este processo deu-se de modo livre pelas pesquisadoras considerando as etapas de análise de conteúdo (BARDIN, 2009) e as possíveis mediações que podem ser realizadas em sala de aula para as práticas da Alfabetização Científica tendo como recurso os artigos da CHC Online. Do universo de 35 artigos, uma média de 150 palavras-chaves foram elencadas pelas pesquisadoras para descrever os conteúdos analisados. As palavras-chave de cada matéria encontram-se junto das referências no final do artigo, a adição destes termos está representada na figura 2.

Figura 3 - Eixos de interdisciplinaridade das matérias analisadas na CHC Online em Abril de 2018



Fonte: Elaborado pelas autoras (2018).

Legenda: À esquerda, apresenta-se o número de vínculos que cada área do conhecimento estabelece com as categorias principais da CHC Online.

A construção do conhecimento científico necessita estar composta por uma série de conteúdos e elementos para que teoria e prática estabeleçam interações e significações entre os sujeitos e os contextos sociais. A categoria *Saúde* fundamenta-se em saberes da área de ciência, sociologia, filosofia, química, artes, educação física, matemática e história. A categoria *Astronomia* está permeada de vínculos com a biologia, química, física, sociologia e filosofia. A categoria *Química* estabelece relações com matemática, história, artes, física e geografia. *Plantas* relaciona-se com conteúdo da área da biologia, geografia e preservação do meio ambiente. A categoria *Bichos* também estabelece três vínculos: sociologia, geografia e preservação do meio ambiente. A categoria *Física* facilita o dialogar com saberes da área de fotografia e educação física. A categoria *Meio Ambiente* vincula-se com biologia e geografia.

A partir deste favorecimento das situações de aprendizagem é que pressupõe uma abordagem interdisciplinar com a integração das aprendizagens e do conhecimento de modo a estabelecer relações de complementaridades entre as categorias elegidas na pesquisa. Portanto, a interdisciplinaridade mostra-se também curricular, didática e pedagógica (FAZENDA, 2012). Assim, as aplicabilidades didáticas das matérias analisadas estão dispostas a partir temáticas que podem ser exploradas nas diferentes fases e níveis de aprendizagem. A partir das matérias analisadas na CHC Online, podem-se elencar vários temas que favorecem e estimulam a curiosidade dos estudantes nas aulas de ciências. Os textos são curtos, a linguagem é clara e

acessível, ideal não apenas para as crianças, mas também para diferentes perfis de leitores sem limitar os níveis de escolaridade.

A compreensão da vida e evolução dos seres vivos (tipos, formas, ambientes em que habitam), mesclam-se nas categorias *Bichos*, *Plantas* e *Meio Ambiente* que oferecem matérias com distintas abordagens. Informações sobre a vida marinha no litoral brasileiro podem ser debatidas a partir de Bonaldo (2017), Bonaldo e Carvalho (2017), Silva (2017). A fauna e a flora da região nordestina estão descritas em São Pedro (2017b). A flora brasileira da região amazônica (ROSSINI, 2016), o pau-brasil (OLIVEIRA, 2017), e as espécies que representam os parques nacionais por meio da singularidade de plantas e animais (SÃO PEDRO, 2016b) também são ideais para estabelecer vínculos entre os estudantes e a diversidade da vida encontrada no território brasileiro.

A importância da água e da luz para a manutenção da vida das plantas e animais ganha destaque na matéria de Chagas (2016), ao descrever a fotossíntese e o consumo de carbono através da dispersão de sementes feitas por mamíferos de grande porte de nossa fauna, como a anta, por exemplo. Este artigo permite que os estudantes construam inferências sobre as relações existentes entre as plantas e os demais seres vivos. O modo de vida dos animais, seus comportamentos e organização em grupos podem ser abordados a partir dos textos de Silva e Bessa (2017) e Costa (2017). A importância dos ciclos da água para a cobertura vegetal e a conservação do solo são apresentadas por Moreira, *et al.* (2017) num texto que mescla ciência e literatura para descrever os caminhos das águas no Cerrado.

Para compreender as características da terra através da observação do céu, das constelações, do sol e da lua, a categoria *Astronomia* apresenta matérias sobre como os corpos celestes são pontos de referência que ajudam o ser humano a se guiar (PINHEIRO, 2016) e a delimitar territórios (PINHEIRO, 2016). Acerca da variedade de cores no céu, Reis Neto (2016) descreve as influências da luz na atmosfera e ajuda a compreender a luz do sol incide de acordo com os movimentos de rotação da Terra. Calendários, fenômenos cíclicos e culturais também podem ser compreendidos a partir das perspectivas da astronomia. O carnaval, uma das festas mais populares Brasil, muda de data a cada ano. A explicação está no céu, é o que conta Leal (2016) ao apresentar como as fases da lua influenciam as festas populares e a formação dos calendários.

A *química* pode ser apreendida ao discutir a atuação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis e medicamentos. De modo prático, Zíper, o personagem fictício da CHC Online ensina às crianças os processos de fermentação através de receitas de bolo (ZIPER, 2016c)

e iogurte (ZIPER, 2016b) estimulando o debate sobre os processos de fermentação na alimentação. A *física* também pode ser trabalhada nos anos iniciais através de experiências e textos divertidos. A força gravitacional possui relação direta com várias atividades cotidianas como andar numa montanha russa (PIMENTEL, 2016a), pular e praticar esportes (PIMENTEL, 2016b) ou ainda realizar experiências simples para verificar os movimentos da luz (ZÍPER, 2016a).

Debates que envolvem a área da *saúde*, essenciais desde o início da formação escolar podem ser provocados considerando a atuação dos vírus, bactérias e protozoários, tanto no meio ambiente como no organismo dos seres humanos e animais. A transmissão viral por mosquitos (CAMAR, 2016), como o *Aedes Aegypti*, vetor de doenças da dengue e outros vírus é tema de constantes preocupações em todas as esferas da sociedade. Mas, a busca por saúde e qualidade de vida também são temas essenciais. A prática de exercícios físicos e jogos em equipe são estimulados por Pimentel e Fernandes (2016).

3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo buscou tecer favorecimentos da Alfabetização Científica, através de publicações da Revista CHC Online com propostas de temas, cujas matérias são de livre acesso com aplicabilidade prática e teórica no meio escolar e incentivam a construção do conhecimento científico a partir de eixos interdisciplinares. Dentro do recorte de 35 matérias percebemos que a Ciência Hoje das Crianças Online é um recurso para a divulgação e popularização do conhecimento científico. Tanto em ambientes de ensino quanto em espaços não formais a revista digital oferece textos, jogos, experiências e brincadeiras que podem ser aplicados como facilitadores da Alfabetização Científica na relação entre a Ciência e o cotidiano.

Elencamos assim, assuntos gerais a partir das sete categorias analisadas e coletadas da própria CHC (Astronomia, Bicho, Física, Meio Ambiente, Plantas, Química e Saúde), de forma a permitir a sequência didática (SASSERON; CARVALHO, 2008) numa perspectiva interdisciplinar. As temáticas escolhidas a partir da análise de conteúdo foram consideradas familiares ao cotidiano dos estudantes e passíveis de originar elementos facilitadores presentes nos indicadores de Alfabetização Científica de Sasseron e Carvalho (2008), Pizarro e Lopes Junior (2015).

Prioriza-se a aproximação equilibrada nas diversas áreas da Ciência da Natureza, nos quais os estudantes sejam incentivados à investigação para a compreensão e atuação no seu meio social.

São posturas assim, advindas da abordagem interdisciplinar defendida por Fazenda (2012), que permitem melhorias na qualidade do Ensino.

Portanto, as matérias analisadas na *CHC Online*, podem ser componentes ativos dos processos de aprendizagem. Os assuntos e temáticas abordadas na revista foram considerados acessíveis, sobretudo aos estudantes do Ensino Fundamental I. Possibilitam inclusive o uso de estratégias como a observação, a interpretação e a experimentação no avanço do Ensino de Ciências.

Por fim, estas estratégias viabilizam as buscas pela informação, e assim possibilitam ao estudante uma posição ativa na construção do conhecimento científico. A literatura mostrou que as buscas em fontes como da *CHC Online*, além de fornecer informações para a formação de conhecimentos teóricos e práticos, também podem contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, capacitando-os para desenvolver argumentos e posicionamento crítico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Sheila Alves de; GIORDAN, Marcelo. A revista *Ciência Hoje* das crianças no letramento escolar: a retextualização de artigos de divulgação científica. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 999-1014, out. /dez. 2014.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8 ed. Ijuí: Unijuí, 2018,

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 18 ed. Campinas: Papirus, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e terra, 1996.

FRAGA, F.B. F.F.; ROSA, R.T.D. Microbiologia na revista *Ciência Hoje* das Crianças: análise de textos de divulgação científica. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 21 n.1, jan./mar. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132015000100013&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 10 abr. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150010013>.

HOLBROOK, J.; RANNIKMAE, M. The meaning of scientific literacy. **International Journal of Environmental & Science Education**, v. 4, n. 3, p. 275-288, 2009.

INSTITUTO Ciência Hoje. **História**. [2016]. Site oficial. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/instituto/historia/>. Acesso em: 19 jul. 2018.

MASSARANI, L. La divulgación científica para niños. **Quark**: periodismo científico en un mundo diverso, n. 34, out./dez. 2007. Disponível em: <http://www.prbb.org/quark/17/017040.htm>. Acesso em: 19 jul. 2018.

MORAN, J.M. MORAN, J. M.; Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MASETTO, M. T; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 15 ed. Campinas: Papirus, 2009. cap.1.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no Ensino de Ciências da Natureza. **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências (Online), v. 16, p. 185-206, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172014000200185&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 10 jun. 2018.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.

PIZARRO, M.V.; LOPES JUNIOR, J. Indicadores da alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015.

SOBRE a CHC. **Ciência Hoje das Crianças**:site oficial. Rio de Janeiro, [2016]. Disponível em: <http://chc.org.br/sobre-a-chc/>. Acesso em: 28 abr. 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

VALENTE, J.A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). **Metodologias Ativas para uma educação inovadora**: uma Abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2017. p. 26-44.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia: desenvolvimento de materiais didáticos com orientação CTS/ pensamento crítico (PC). In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (orgs.). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

REFERÊNCIAS DOS TEXTOS ANALISADOS

BONALDO, Roberta. Pequenos notáveis: conheça os peixes criptogenéticos! **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 03 out. 2017. Disponível em: <http://chc.org.br/pequenos-notaveis/>. Acesso em: 22 abr. 2018. Categoria CHC Online: Bichos.

Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Fundo do mar. Vida marinha. Vertebrados. Peixes (habitantes de recifes de corais). Mimetismo].

BONALDO, Roberta; CARVALHO, Amanda Ercília de. Oito braços que pensam? Conheça os polvos, animais incríveis! **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 07 ago. 2017. Disponível em: <http://chc.org.br/oito-bracos-que-pensam/>. Acesso em: 22 abr. 2018. Categoria CHC Online: Bichos. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Fundo do mar. Vida marinha. Invertebrados. Polvos].

CAMAR, Tamara Nunes de Lima. Por que alguns mosquitos são transmissores de doenças? **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 30 nov. 2016. Disponível em: <http://chc.org.br/acervo/por-que-alguns-mosquitos-sao-transmissores-de-doencas/>. Acesso em: 29 abr. 2018. Categoria CHC Online: Saúde. Palavras-chave atribuída na análise de conteúdo: [Doenças. Inseto. Aedes Aegypti. Prevenção. Vírus. Patógenos. Ciclo da transmissão].

CHAGAS, Carolina. A anta, o carbono e o clima. Você pensa que uma coisa não tem nada a ver com a outra? **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 06 jan. 2016. Disponível em: <http://chc.org.br/a-anta-o-carbono-o-clima/>. Acesso em: 24 abr. 2018. Categoria CHC Online: Plantas. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Florestas. Fotossíntese. Consumo de carbono. Mamíferos de grande porte. Dispersão de sementes].

COSTA, Henrique Caldeira. Aranhas com nome de comida? **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 11 ago. 2017. Disponível em: <http://chc.org.br/aranhas-com-nome-de-comida/>. Acesso em: 22 abr. 2018. Categoria CHC Online: Bichos. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Aracnídeos. Invertebrados. Artrópodes. Aranhas. Descrição de espécies. Taxinomia (Biologia): nomes científicos. Mata Atlântica. Ciência e cultura popular (gastronomia): Bahia, Minas Gerais.].

COSTA, Henrique Caldeira. Descoberta por acaso: uma nova espécie da Amazônia. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 29 ago. 2017. Disponível em: <http://chc.org.br/descoberta-por-acaso/>. Acesso em: 22 abr. 2018. Categoria CHC Online: Bichos. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Amazônia: fauna. Iguarapés. Peixes. Nomes científicos (biologia)].

FREIRE, Rafael. Por que suamos frio quando sentimos medo? **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 8 set. 2016. Disponível em: <http://chc.org.br/por-que-suamos-frio-quando-sentimos-medo/>. Acesso em: 29 abr. 2018. Categoria CHC Online: Saúde. Palavras-chave atribuída na análise de conteúdo: [Saúde e controle das emoções. Sistema locomotor e nervoso].

LEAL, Tatiane. Folia que passeia pelo calendário: a cada ano o carnaval é comemorado em uma data diferente. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 08 fev. 2016. Disponível em: <http://chc.org.br/folia-que-passeia-pelo-calendario/>. Acesso em: 23 abr. 2018. Categoria CHC Online: Astronomia. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Datas comemorativas. Fases da lua. Calendário].

LOURENÇO, Charles Marques. Sobre vampiros e lobisomens. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 4 out. 2016. Disponível em: <http://chc.org.br/acervo/sobre-vampiros-e-lobisomens/>. Acesso em: 29 abr. 2018. Categoria CHC Online: Saúde. Palavras-chave atribuída na análise de conteúdo: [Saúde. Crenças. Mitos. Diversidade. Imaginário Social].

MOLINA, Eder C. O nono planeta: cientistas afirmam que o sistema solar tem mais um componente, muito além de netuno. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 01 fev. 2016. Disponível em: <http://chc.org.br/o-nono-planeta/>. Acesso em: 23 abr. 2018. Categoria CHC Online: Astronomia. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Sistema Solar. Planetas].

MOREIRA, Suzana; *et al.* Vereda: caminho das águas do cerrado. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 03 fev. 2017. Disponível em: <http://chc.org.br/vereda/>. Acesso em: 22 abr. 2018. Categoria CHC Online: Meio Ambiente. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Preservação ambiental. Fauna e flora do Brasil. Águas. Bioma Cerrado. Bunitis. Ocorrências em MT, MS, MG, GO, DF, TO e BA. Bioma e literatura].

NUNES, Alexandre Velly. Corra do Doping. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 21 set. 2016. Disponível em: <http://chc.org.br/corra-do-doping/>. Acesso em: 29 abr. 2018. Categoria CHC Online: Saúde. Palavras-chave atribuída na análise de conteúdo: [Saúde e esporte. Transformações químicas. Dopping].

OLIVEIRA, Willams Costa de; LOPES, Ariadna Valentina. Brasileirinha. Conheça o Pau-brasil árvore símbolo do país. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 24 abr. 2017. Disponível em: <http://chc.org.br/brasileirinha/>. Acesso em: 22 abr. 2018. Categoria CHC Online: Plantas. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Flora do Brasil. Mata Atlântica. Árvore. Brasil: simbolismo e patrimônio natural].

PIMENTEL, Beto. Borboletas no estômago. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 14 set. 2016[a]. Disponível em: <http://chc.org.br/borboletas-na-barriga/>. Acesso em: 22 abr. 2018. Categoria CHC Online: Física. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Gravidade. Força gravitacional].

PIMENTEL, Beto. Ciência nos esportes. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 24 ago. 2016[b]. Disponível em: <http://chc.org.br/ciencia-nos-esportes/>. Acesso em: 28 abr. 2018. Categoria CHC Online: Física. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Centro de massa. Voleibol].

PIMENTEL, Beto. Clube de ciências Bóson de Higgs. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 03 abr. 2017. Disponível em: <http://chc.org.br/clube-de-ciencias-boson-de-higgs>. Acesso em: 22 abr. 2018. Categoria CHC Online: Física. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Relato de experiência didático-pedagógica. Clube de ciências].

PIMENTEL, Beto. Experimentos cruciais? Cruzes! **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 28 jun. 2016[c]. Disponível em: <http://chc.org.br/experimentos-cruciais-cruzes/>. Acesso em: 28 abr. 2018. Categoria CHC Online: Física. Palavras-chave atribuídas na análise de

conteúdo: [fazer científico. Teorias científicas. Epistemologia da ciência. Francis Bacon. Experimento crucial].

PIMENTEL, Roberto, FERNANDES, Thaís. Vamos mexer o corpo. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 10 nov. 2016. Disponível em: <http://chc.org.br/vamos-mexer-o-corpo/>. Acesso em: 29 abr. 2018. Categoria CHC Online: Saúde. Palavras-chave atribuída na análise de conteúdo: [Educação física. Esporte. Lazer. Saúde. Exercício físico. Jogos em equipe. Minivôlei].

PINHEIRO, Iara. Olhar o céu para medir a terra: entenda como as estrelas e outros corpos celestes ajudaram a delimitar o território brasileiro. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 02 mar. 2016. Disponível em: <http://chc.org.br/olhar-o-ceu-para-medir-a-terra/>. Acesso em: 23 abr. 2018. Categoria CHC Online: Astronomia. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Coordenadas geográficas. Corpos celestes].

REIS NETO, Eugênio. O céu também é azul em outros planetas? **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 11 jan. 2016. Disponível em: <http://chc.org.br/o-ceu-tambem-e-azul-em-outros-planetas/>. Acesso em: 23 abr. 2018. Categoria CHC Online: Astronomia. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Luz. Cores. Atmosfera. Sol. Planetas].

ROSSINI, João Paulo. Desconhecidas e inexploradas: biólogos visitaram florestas montanhosas da região amazônica para explorar sua flora. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 23 maio 2016. Disponível em: <http://chc.org.br/desconhecidas-e-inexploradas/>. Acesso em: 24 abr. 2018. Categoria CHC Online: Plantas. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Amazônia: regiões montanhosas. Flora brasileira: novas espécies. Amazonas. Roraima].

SÃO PEDRO, Vinícius. Cemitério de Navios. Mistério no Maranhão: triângulo das bermudas no Brasil? **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 21 mar. 2017[a]. Disponível em: <http://chc.org.br/cemiterio-de-navios/>. Acesso em: 22 abr. 2018. Categoria CHC Online: Meio Ambiente. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Preservação ambiental. Vida Marinha. Parque estadual marinho (Maranhão). Banco de corais].

SÃO PEDRO, Vinícius. Jardim do Brasil. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 08 jun. 2016[a]. Disponível em: <http://chc.org.br/jardim-do-brasil/>. Acesso em: 23 abr. 2018. Categoria CHC Online: Plantas. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Cadeia de Montanhas. Cadeia do Espinhaço (de MG até BA). Parque Nacional da Serra do Cipó. Arte rupestre. Fauna e flora do Brasil. Espécies endêmicas].

SÃO PEDRO, Vinícius. Oásis na caatinga cearense. Brejos de Altitude: áreas especiais no sertão nordestino. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 13 jan. 2017[b]. Disponível em: <http://chc.org.br/oasis-na-caatinga-cearense/>. Acesso em: 22 abr. 2018. Categoria CHC Online: Meio Ambiente. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Preservação ambiental. Fauna e flora do Brasil. Região nordeste. Serra da Ibiapaba (Ceará). Répteis. Pássaros. Cavernas. Floresta tropical úmida. Parque Nacional Ubajara (Ceará)].

SÃO PEDRO, Vinícius. Parques e seus mascotes. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 29 jan. 2016[b]. Disponível em: <http://chc.org.br/parques-e-seus-mascotes/>. Acesso

em: 24 abr. 2018. Categoria CHC Online: Plantas. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Parques nacionais. Preservação ambiental. Fauna e flora do Brasil. Espécies-bandeira].

SÃO PEDRO, Vinícius. Parque Nacional de Itatiaia: a primeira área de preservação ambiental do Brasil. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 17 out. 2017[c]. Disponível em: <http://chc.org.br/parque-nacional-de-itatiaia/>. Acesso em: 22 abr. 2018. Categoria CHC Online: Meio Ambiente. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Preservação ambiental. Fauna e flora do Brasil. Áreas de conservação. Mata Atlântica. Serra da Mantiqueira (Rio de Janeiro e Minas Gerais)].

SÃO PEDRO, Vinícius. A paisagem das confusões: importante área de preservação do nordeste brasileiro é lar de muitas espécies. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 21 jul. 2017[d]. Disponível em: <http://chc.org.br/a-paisagem-das-confusoes/>. Acesso em: 22 abr. 2018. Categoria CHC Online: Meio Ambiente. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Preservação ambiental. Fauna e flora do Brasil. Áreas de conservação. Parque Nacional da Serra das Confusões (Piauí)].

SANTOS, Elisabete Pereira dos. Cheirinho bom no ar. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 14 set. 2016. Disponível em: <http://chc.org.br/cheirinho-bom-no-ar/>. Acesso em: 29 abr. 2018. Categoria CHC Online: Química. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Transformações químicas. Plantas. Sentidos primários. Perfume].

SILVA, Fernanda; BESSA, Eduardo. Um mergulho com os peixes. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 17 jul. 2017. Disponível em: <http://chc.org.br/um-mergulho-com-os-peixes/>. Acesso em: 22 abr. 2018. Categoria CHC Online: Bichos. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Fundo do mar. Vida marinha. Peixes: hábitos alimentares].

SILVA, Joab Trajano. Química que colore o céu. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 26 set. 2016. Disponível em: <http://chc.org.br/quimica-que-colore-o-ceu/>. Acesso em: 29 abr. 2018. Categoria CHC Online: Química. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Ciência do Fogo. Tipos de metais. Propriedades físicas dos materiais. Transformações químicas].

UM PRESENTE dobradinho. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 16 dez. 2016. Disponível em: <http://chc.org.br/um-presente-dobradinho-2/>. Acesso em: 23 abr. 2018. Categoria CHC Online: Astronomia. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Capilaridade (fenômeno): absorção da água].

ZÍPER [personagem fictício]. Desenho de luz. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 29 ago. 2016[a]. Disponível em: <http://chc.org.br/desenho-de-luz/>. Acesso em: 22 abr. 2018. Categoria CHC Online: Física. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Luz. Movimento da luz].

ZÍPER [personagem fictício]. Fabricando neve. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 08 dez. 2015. Disponível em: <http://chc.org.br/fabricando-neve/>. Acesso em: 29 abr. 2018. Categoria CHC Online: Química. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Transformações químicas. Ácidos. Mistura saturada].

ZÍPER [personagem fictício]. Iogurte sabor ciência. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 26 set. 2016[b]. Disponível em: <http://chc.org.br/iogurte-sabor-ciencia>. Acesso em: 29 abr. 2018. Categoria CHC Online: Química. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Alimentação saudável. Uso e propriedade dos materiais. Iogurte].

ZÍPER [personagem fictício]. Por que o bolo cresce? **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 12 abr. 2016[c]. Disponível em: <http://chc.org.br/por-que-o-bolo-cresce/>. Acesso em: 29 abr. 2018. Categoria CHC Online: Química. Palavras-chave atribuídas na análise de conteúdo: [Misturas homogêneas e heterogêneas. Hábitos alimentares. Transformações químicas. Receita de bolo].

4 ARTIGO

**REDES DE CONHECIMENTO NA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA EM ÂMBITO
FORMAL: PANORAMA VIA BIBLIOTECA BRASILEIRA DE TESES E
DISSERTAÇÕES (2008-2018)³**

**KNOWLEDGE NETWORKS IN THE SCIENTIFIC COMMUNICATION IN A FORMAL
FIELD: PANORAMA OF BIBLIOTECA BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES
(2008-2018)**

Ketlen Stueber
Maria do Rocio Fontoura Teixeira

RESUMO: Apresenta o estado da arte de pesquisas de pós-graduação sobre redes de conhecimento na produção da comunicação científica, nos últimos dez anos (2008-2018). Pesquisa qualitativa, utiliza como instrumento de coleta de dados a busca simples pelo termo “*redes de conhecimento*” na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BBTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). O critério norteador para filtrar a busca foi selecionar pesquisas sobre redes de conhecimento estabelecidas a partir do conhecimento produzido por instituições e grupos de pesquisas, disponibilizado em periódicos científicos, diretórios, anais de eventos, livros e outras publicações produzidas entre pares. A investigação dos estudos encontrados efetivou-se a partir de pesquisa bibliográfica. Foram encontrados sete estudos, sendo quatro dissertações e três teses. Conclui-se que as pesquisas abordam a produção do conhecimento científico em diferentes objetos, seja na *esfera de concepção* com base em grupos de estudo e linhas de pesquisa, seja na *esfera da documentação* com o estudo sobre artigos, bases de dados e periódicos científicos ou em ambos através dos diretórios de pesquisa.

Palavras-chave: Redes de conhecimento. Produção do conhecimento científico. Instituições de pesquisa.

ABSTRACT: It presents the state of the art of graduate research on knowledge networks in the production of scientific communication, in the last ten years (2008-2018). Qualitative research, uses as a data collection tool the simple search for the term "knowledge networks" in the Brazilian Library of Theses and Dissertations (BBTD) of the Brazilian Institute of Information in Science and Technology (IBICT). The guiding criterion for filtering the search was to select research on knowledge networks based on knowledge produced by institutions and research groups, available in scientific journals, directories, annals of events, books and other publications produced in pairs. The investigation of the studies found was carried out from a bibliographical research. Seven studies were found, being four dissertations and three theses. It is concluded that the research deals with the production of scientific knowledge in different objects, whether in the sphere of design

³ STUEBER, K.; TEIXEIRA, M. do R. F. Redes de conhecimento na comunicação científica em âmbito formal: panorama via Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (2008-2018). **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 91-98, jul. 2020. DOI <http://dx.doi.org/10.5380/atoz.v8i2.72923>.

based on study groups and lines of research, or in the sphere of documentation with the study of articles, databases and scientific journals or in both through the search directories.

Keywords: Networks of knowledge. Production of scientific knowledge. Research institutions.

4.1 INTRODUÇÃO

Imagine uma grande teia com gotas de orvalho. Cada gotícula é um ponto que se interliga com outros pontos por meio dos finos fios que a compõem. A analogia da teia de aranha é uma das formas mais comuns de representação do conhecimento. Seja de modo abstrato ou real, a complexidade existente acerca do assunto é evidente. O conhecimento é dialógico e quando comparado a uma grande “teia” ou rede, se transforma num sistema vivo, intenso, transversal e interdisciplinar. Várias trocas são estabelecidas nesta cadeia que pode ser acessada de diferentes pontos, todos, compostos por informações e inscrições.

Este artigo pertence a um conjunto de estudos voltados a compreender as redes de conhecimento estabelecidas a partir do primeiro periódico brasileiro de zoologia. A revista *Iheringia, Série Zoologia*, criada em 1957 pelo Museu de Ciências Naturais do Rio Grande do Sul, é reconhecida em âmbito nacional e internacional em seu campo. Neste contexto, o estudo das redes de conhecimento científico produzidos por instituições de pesquisa, diretórios e grupos de estudos, registrado em diferentes suportes, é altamente relevante. Torna-se imprescindível questionar: - *Qual o panorama da pesquisa brasileira sobre redes de conhecimento na produção da comunicação científica em âmbito formal (produzida entre pares)?*

As respostas para esta questão contribuem para estabelecer o estado da arte da pesquisa a partir das redes de conhecimento, enquanto base epistemológica, e a comunicação científica formal, enquanto objeto de estudo (em nível nacional de mestrado e doutorado). Este artigo mapeia pesquisas de pós-graduação disponibilizadas pela Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BBTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). O estudo de abordagem qualitativa com base em pesquisa bibliográfica se estabelece dentro de um recorte temporal de dez anos (2008-2018).

4.2 A COMPOSIÇÃO DOS PONTOS QUE CONECTAM AS REDES: INFORMAÇÕES E INSCRIÇÕES

O conceito informação na contemporaneidade desafia a perspectiva unívoca e positivista, principalmente se fundamentada sob premissas epistemológicas e empíricas da sociologia do conhecimento. A informação é, acima de tudo, um fenômeno humano. “[...] Informação é o que é o que é informativo para uma determinada pessoa. O que é informativo depende das necessidades interpretativas de habilidades do indivíduo (embora estas sejam frequentemente compartilhadas em uma mesma comunidade de discurso)” (CAPURRO; HJORLAND, 2007, p. 155). Percebe-se que o conceito de informação apresenta, através da perspectiva dos autores, características humanísticas e interdisciplinares.

Tal conceito necessita ser estudado, conforme afirmam Capurro e Hjørland (2007, p. 176), através da perspectiva do campo em que está inserido: “o que distingue as diferentes teorias da informação é, portanto, não apenas o conceito de informação em si. É, em um grau mais elevado, a natureza do mecanismo de liberação (ou mecanismos de processamento de informação), os seletores ou intérpretes”. Segundo os autores, a informação pode ser considerada desde os seus aspectos físicos e tecnológicos, lógicos e matemáticos, lingüísticos e semânticos (através de vocabulários controlados, teorias discursivas e de significações). O importante é evitar sobrepor e hierarquizar suas perspectivas, pois, isto gera limitações e empobrecimento epistêmico ao campo da Ciência da Informação.

As discussões acerca do conceito de informação implicam levar em consideração questões epistemológicas e paradigmáticas. Capurro (2003) aponta três paradigmas principais referentes ao conceito: paradigma físico; paradigma cognitivo e paradigma social. O paradigma físico trata da informação e seus suportes tangíveis (objetos, livros, documentos, computadores, celulares, entre outros). O paradigma cognitivo busca discutir o conceito de informação a partir de redes mentais formadas através da aquisição e troca de conhecimento, em âmbito intelectual. Este paradigma questiona de que forma os processos informacionais podem compor ou não redes mentais através da aquisição de informações efetivas que constituem os processos de saber. Já o paradigma social discute como se dá a interação dos indivíduos que compartilham e socializam informações efetivando-as (ou não) em conhecimento. O autor entende que a informação em sua dimensão epistemológica (Ciência da Informação), não deve isolar seus paradigmas, mas sim pensá-los em conjunto.

Segundo Mc Garry (1999, p.11), “a informação deve ser representada para nós de alguma forma e transmitida por algum tipo de canal”. Sinais, signos e símbolos são os três principais veículos para a transmissão de informações, mas é através da cultura e da significação que estes três elementos se concretizam. Deste modo, a informação é conhecimento potencial arraigado ao fator humano. Para Mc Garry (1999, p. 31) nela contém “[...] um potencial de ação, como a eletricidade à espera da mão humana que toque no interruptor. Uma visão mecanicista extremada deixaria os seres humanos na condição de *epifenômenos*, meras frivolidades, reflexos passivos de uma realidade material a propósito ou plano”. O autor defende ainda que não se deve tratar a informação sem as pessoas e as pessoas sem a informação. Pois, informação é conhecimento potencial. É preciso legitimar suas formas denotativas e conotativas, ou seja, considerar também os enunciados, seus produtores e receptores.

As reflexões sobre a dialogicidade entre o campo da Informação, Comunicação e Ciências Sociais, elaborados por González de Gómez (2012) complementam a discussão ao agregar a vertente habermasiana de *Ação comunicativa* e ressignificá-la. Assim, a ação da informação é considerada como:

[...] aquela realizada por atores sociais em suas práticas e atividades, ancoradas culturalmente numa forma de vida e geradas em comunidades epistêmicas ou configurações coletivas de relações intersubjetivas. No contexto sócio-cultural, uma ação de informação poderá orientar-se preferencialmente em direção a processos de objetivação (uso representativo da linguagem) ou oferecer garantias performáticas à busca de entendimento mútuo (uso comunicativo da linguagem). (GONZÁLEZ DE GÓMEZ, 2012, p. 27).

Ao que denomina *Ação de informação*, a autora propõe três estratos principais: semântico pragmático; dispositivo operacional e tecnológico e; regulatório. Estes estratos, efetivados pela *Ação da Informação*, relacionam-se intrinsecamente com os níveis e formas de integração social, por meio da cultura, da potência do imaginário coletivo e de sua produção e reprodução.

Para Latour (2006, p. 22), a informação é “[...] uma relação estabelecida entre dois lugares, o primeiro, que se torna uma periferia, e o segundo, que se torna um *centro*, sob a condição de que entre os dois circule um *veículo* que denominamos muitas vezes forma, mas que, para insistir em seu aspecto material, eu chamo de *inscrição*”. Nesta perspectiva, a informação é entendida enquanto fenômeno gerador de movimento e dinamicidade e estabelece-se a partir de uma dimensão epistêmica que, sem a necessidade de matéria, cria a forma de distintos objetos e

fenômenos por meio de descrições. É esta ação que permite que o pesquisador, cientista, artista ou qualquer outro ator social transforme/represente a matéria em inscrição.

Entende-se por inscrição:

Termo geral referente a todos os tipos de transformação que materializam uma entidade num signo, num arquivo, num documento, num pedaço de papel, num traço. Usualmente, mas nem sempre as inscrições são bidimensionais, sujeitas a superposição e combinação. São sempre móveis, isto é, permitem novas translações e articulações ao mesmo tempo que mantêm intactas algumas formas de relação. (LATOURE, 2017, p. 362).

A partir da ação de transformar matéria em informação e informação em inscrição e relacioná-las entre si aproximando objetos e fenômenos que possuem relação ou algum tipo de proximidade dentro de dimensões interdisciplinares, Latour (2000; 2006; 2017) elabora a teoria das redes. De acordo com seus estudos, as redes são estruturas por onde circulam e se transformam o conhecimento. Os temas ou fenômenos que compõem as redes estão interligados (conforme seu grau de compatibilidade) em movimentos aleatórios e não hierárquicos.

Para Latour (2006) As redes estão imersas de relatividade e os fenômenos se deslocam o tempo todo do centro para a periferia e vice-versa. Mesmo composta por um “núcleo” (geralmente composto por conhecimento estático) e sistemas periféricos (em que o conhecimento muda de status com mais facilidade), Latour (2017) afirma que o conhecimento produzido nas e pelas redes permite constantemente translações e articulações. As translações remetem aos deslocamentos das informações e inscrições nas redes. A veracidade dos fenômenos está na forma que os mesmos se mantêm e circulam. Seus movimentos é que lhes garantem validade. Quem rege o movimento das redes são os atores sociais ligados a ela com base nas inscrições e nos métodos utilizados para compreender e impulsionar tais fenômenos.

4.3 A COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA: ESPAÇO PRIMORDIAL DAS REDES DE CONHECIMENTO

“Redes de conhecimento” e “comunicação científica” são conceitos amplos e carregam em si distintos sentidos e significados. Em épocas em que o conhecimento produzido em universidades e centros de pesquisas não eram disponibilizados na internet, mas através de correspondências e telefonemas, a troca de ideias, as descobertas e pesquisas evoluíam em outro ritmo. Ao considerar as redes enquanto meios de colaboratividade e dialogicidade entre fenômenos e objetos, pode-se

dizer que o estabelecimento de redes de conhecimento permeia a ciência desde antes da era da informação trazida pelas novas tecnologias.

Foi neste contexto que Thomas Kuhn buscou compreender o fenômeno científico. Para isso, além da interação com seus pares, Kuhn (2007) procurou entender a ciência mesclando as perspectivas científicas da física e áreas afins com a filosofia e as ciências sociais. Ao analisar a produção científica não apenas em livros, mas em artigos de periódicos e anais de eventos, Kuhn (2007) contribuiu para as ciências com as discussões acerca do conceito de *paradigmas científicos*. Deste modo, a produção científica registrada e formalizada em periódicos e outros documentos oficiais da academia são relevantes objetos de estudo para compreender a ciência e sua dinamicidade.

O termo comunicação científica pode referenciar diversos sentidos. Caribé (2015) afirma que esta expressão é genérica, pois a partir dele ressurgem outros vocábulos associados e/ou subordinados como, por exemplo, popularização da ciência, difusão, disseminação ou divulgação científica. Segundo a autora estes termos se referem aos processos de produção científica, criados a partir de pesquisadores e instituições para levar conhecimentos a diversos grupos sociais. No âmbito de recepção destes conhecimentos, os termos, compreensão pública da ciência, educação científica e alfabetização científica, não são processos, mas sim habilidades/competências adquiridas pelo público (CARIBÉ, 2015).

A partir da produção de vários pensadores que se dedicaram ao tema, Caribé (2015), afirma que a comunicação científica perpassa por pelo menos três esferas: *concepção*, *documentação*, e *popularização*. Na esfera da *concepção* a troca de conhecimentos se dá de modo informal entre os pares, em sua maioria, pertencentes a grupos sociais e culturais homogêneos. Grande quantidade de informações, vocabulários extensos e especializados estão presentes nas reuniões informais entre os grupos de pesquisa. Na esfera da *documentação*, grande volume de informações científicas, métodos e discursos são compartilhados, mas a quantidade de interações sociais é pequena. Nesta etapa a comunicação se dá por canais formais que produzem registros e documentos fundamentados em estudos e pesquisas. Durante este estágio, o estilo e a linguagem podem ser fatores limitantes para a compreensão de grupos que não integram o mesmo campo.

Na *esfera da popularização* o conhecimento chega ao público por meio de diversos processos de mediação em audiências de massa: jornais, revistas, programas de televisão, internet (vídeos curtos e postagens nas redes sociais). As ideias científicas se incorporam ao discurso

público sem haver necessariamente um domínio crítico e aprofundado do conhecimento, tampouco dos usos e vocabulários especializados. Além dos efeitos de popularização para o público em geral, os temas ocasionam simultaneamente debates na academia e grupos de pesquisas, fomentando assim a elaboração de novos conhecimentos. Percebe-se que as esferas da comunicação científica estão interligadas e suas fases se dão de modo natural e subseqüente sem que haja interrupções.

4.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A classificação da abordagem de uma pesquisa se dá a partir dos objetivos delineados pelo pesquisador em relação aos resultados que busca em seu estudo, podendo ser estes de ordem qualitativa, quantitativa ou ambos. A pesquisa de abordagem qualitativa possui como principal objetivo a descrição, compreensão e interpretação dos fatos. A validação dos dados ocorre pela consistência obtida no exame de elementos teóricos e os achados da investigação. De acordo com Martins e Theóphilo (2007) são dados qualitativos: descrições, citações diretas de pessoas, documentos, gravações de entrevistas, interações entre indivíduos.

Na pesquisa qualitativa, o significado torna-se o conceito central da investigação (MINAYO, 2001). Mesmo que determinado estudo apresente dados numéricos, a abordagem qualitativa pode utilizar-se dos mesmos para justificar a importância dos conteúdos argumentativos que busca compreender e elaborar. Para Minayo (2001, p.24) os autores que seguem a corrente qualitativa não se preocupam em quantificar, mas sim conhecer e explicar fenômenos e dinâmicas sociais, “a dialética pensa a relação da quantidade como uma das qualidades dos fatos e fenômenos”. Portanto, o presente estudo insere-se numa pesquisa de abordagem qualitativa.

Corpus da pesquisa: Concebida em 2002, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), disponibiliza em acesso aberto e gratuito as pesquisas defendidas nas instituições brasileiras de ensino e pesquisa. Dentre suas principais linhas de atuação destaca-se o intuito de desenvolver um sistema de biblioteca eletrônica em nível nacional para divulgar pesquisas de teses e dissertações de todas as instituições de ensino brasileiras, inclusive aquelas que não possuíam sistemas automatizados. É mantida pela Financiadora de Estudos e Pesquisas (FINEP), sua criação contou com a participação de representantes de vários órgãos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Secretaria de Educação Superior (SESu), Universidade de São Paulo (USP), Pontifícia

Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO) e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Desde sua criação, a (BDTD) passou por diversas fases de renovação tecnológica nos sistemas de metadados, coleta e interface do portal. O último registro de atualização aconteceu em 2016/2017 (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia [IBICT], 2018).

Coleta: a partir da técnica de levantamento Bibliográfico (GIL, 2008), a pesquisa utiliza como instrumento de coleta de dados a busca simples pelo termo “*redes de conhecimento*” na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BBTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). Considerando como intervalo o recorte temporal de dez anos (2008-2018). A busca simples pelo termo “*redes de conhecimento*” deu-se de modo proposital com o intuito de alcançar quantidade ampla de resultados.

Encontrou-se 123 pesquisas de 37 instituições, sendo 74 dissertações e 50 teses. O critério norteador para filtrar a busca foi selecionar pesquisas sobre redes de conhecimento estabelecidas a partir do conhecimento produzido por instituições e grupos de pesquisas, disponibilizado em periódicos científicos, diretórios, anais de eventos, livros e outras publicações produzidas entre pares. A investigação dos estudos encontrados efetivou-se a partir de pesquisa bibliográfica (GIL, 2008).

Análise: Dentre os principais procedimentos para análise e descrição dos dados na abordagem qualitativa, encontram-se: análises de conteúdo, de discurso, ou análise dialética (MINAYO, 2001). A análise de conteúdo (AC) é formada por um conjunto de técnicas de análise e procedimentos objetivos e sistemáticos de descrição de informações em busca de desvelar os sentidos no plano de análise. É utilizada para a identificação e sistematização na coleta e análise dos dados organizada em três etapas principais, segundo Bardin (2009). A *pré-análise* fundamenta-se na seleção, delimitação do objeto e aplicação de regras de recorte e delimitação. A *exploração do material* consiste na administração das técnicas sobre o corpus. O *tratamento dos resultados e interpretações* pode ser desenvolvida através de operações estatísticas (frequência do uso dos termos), síntese e seleção dos resultados (inferências; interpretações, orientações para uma nova análise) e/ou pela utilização dos resultados para fins teóricos ou pragmáticos.

Bauer (2013) caracteriza diferentes suportes de registros em que a análise de conteúdo pode ser aplicada:

- a) unidades físicas (livros, cartas, filmes e vídeos em geral);

- b) unidades proposicionais: Presente nos discursos de sujeitos e grupos sociais, as unidades proposicionais são núcleos lógicos de frases em que “proposições complexas são desconstruídas em núcleos na forma de sujeito/verbo/objeto” (BAUER, 2013, p. 198);
- c) unidades temáticas ou semânticas: enunciados e textos.

4.5 RESULTADOS: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO

A coleta de dados aconteceu em abril de 2019, através da inserção do termo “redes de conhecimento” no campo de busca da Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BBTD) do IBICT, considerando o intervalo de tempo de dez anos (2008-2018). No total, foram encontrados 123 resultados, 74 dissertações e 50 teses oriundas de 37 instituições. O quadro a seguir apresenta um ranking das cinco primeiras universidades que pesquisam o tema.

Quadro 4 - Ranking das universidades que pesquisam sobre redes de conhecimento conforme estudos publicados na BBTD do IBICT (2008-2018)

Instituição	Número de Pesquisas
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	16
Universidade de São Paulo (USP)	13
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	12
Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ)	07
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	07

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

Dentre as cinco instituições que apresentam pesquisas mais recorrentes sobre o tema, todas são públicas, três de caráter federal e duas estaduais. A frequência de termos associados ao tema redes de conhecimento, presentes no montante das 123 pesquisas foram: Gestão do conhecimento (17); conhecimento (12); Redes Sociais (10); Análise de redes sociais (7); redes (5); Comunidades de prática (4).

Para refinar a busca de acordo com os critérios de seleção deste estudo foram elencados trabalhos que abordassem as redes de conhecimento *na* produção da comunicação científica em âmbito formal (produzida entre pares). Conforme a perspectiva teórica fundamentada neste estudo, consideraram-se pesquisas que abordassem o processo de produção do conhecimento na *esfera da concepção e registro*, processos que antecedem a divulgação e o conhecimento científico na *esfera da popularização* (CARIBÉ, 2015).

Portanto, teses e dissertações sobre a colaboração entre pesquisadores de centros de pesquisa (universidades, museus e demais instituições), grupos de pesquisas e produção em fontes documentais (periódicos nacionais e internacionais, apresentações ou publicações em congressos, anais, capítulos de livros, livros, manuais ou relatório técnico, monografias) foram selecionados. Sete trabalhos foram encontrados (quadro 5) e estão apresentados em ordem temporal.

Quadro 5 - Pesquisas sobre redes de conhecimento na produção da comunicação científica em teses e dissertações (2008-2018)

Autor (ano)	Título	Natureza do estudo	Universidade
Lima, M. (2009)	Redes de co-autoria científica no Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFRGS	Dissertação	UFRGS
Felix (2011)	A pesquisa nos grupos de pesquisa: cibernética pedagógica - laboratório de linguagens digitais – LLD	Dissertação	USP
Lima, T. (2012)	Produção do conhecimento científico brasileiro = o caso de uma instituição de pesquisas em Campinas	Tese	UNICAMP
Freitas (2013)	Capital social e humano e a produção científica: um estudo sobre redes sociais de conhecimento em uma universidade pública brasileira	Tese	UFBA
Alvarenga (2014)	Diretório dos grupos de pesquisa do CNPq - como ferramenta de análise de redes: um estudo de caso do CDS/UnB	Dissertação	UnB
Costa (2016)	Rede de pesquisa no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA): uma análise da produção científica a partir dos Textos para Discussão (TD)	Dissertação	UnB
Zattar (2017)	Prática informacional em redes no domínio da governança da água: um estudo sobre o processo de produção do conhecimento	Tese	UFRJ

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

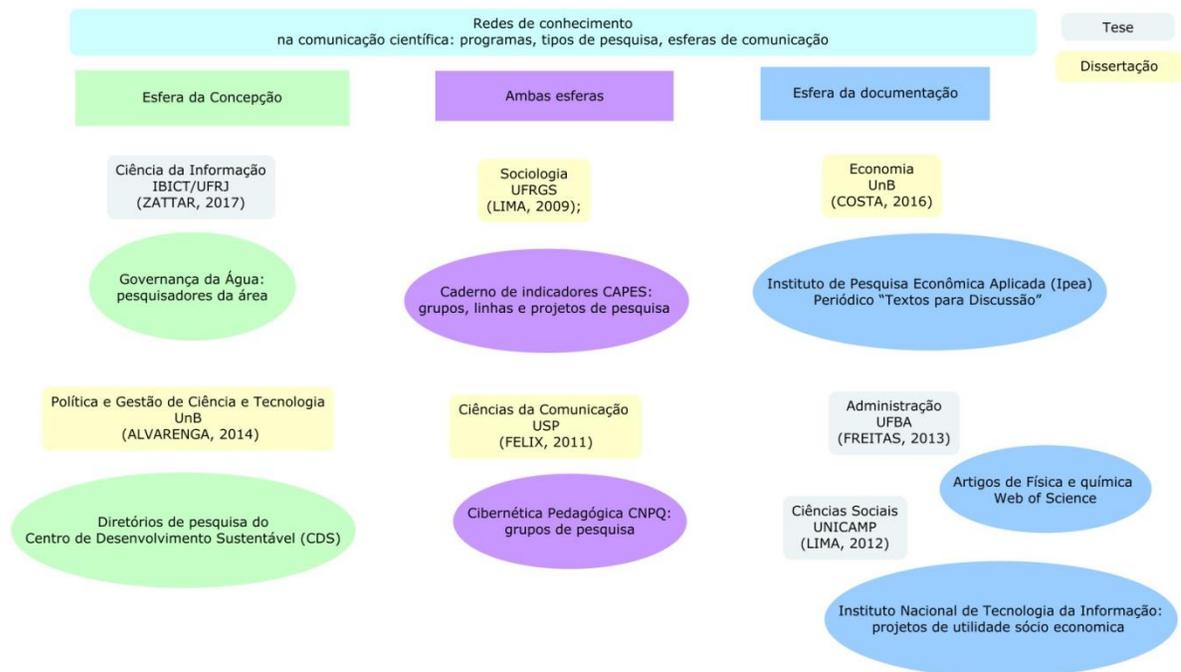
No total, quatro dissertações e três teses compõem os estudos selecionados. Dentre os autores, seis são do sexo feminino e um masculino. O campo de redes do conhecimento na comunicação científica, muito além de sua característica híbrida, está composta de interdisciplinaridade, pois, as pesquisas são oriundas de diferentes áreas do conhecimento:

- a) Programa de Pós-graduação em Sociologia da UFRGS (LIMA, 2009);
- b) Programa de Pós-graduação em Ciências da Comunicação da Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo USP (FELIX, 2011);
- c) Programa de Doutorado em Ciências Sociais, Universidade Estadual de Campinas UNICAMP (LIMA, 2012);

- d) Programa de Doutorado em Administração, Universidade Federal da Bahia UFBA (FREITAS, 2013);
- e) Programa de Pós-Graduação em Política e Gestão de Ciência e Tecnologia submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília – CDS/UnB (ALVARENGA, 2014);
- f) Departamento de Economia da Universidade de Brasília (UnB) (COSTA, 2016);
- g) Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, convênio entre o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia e a Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ/Escola de Comunicação (ZATTAR, 2017);

A figura 4 retrata o posicionamento das pesquisas a partir das esferas de comunicação formal: *concepção*, *documentação* e *ambas* (CARIBÉ, 2015).

Figura 4 - Esferas de comunicação das teses e dissertações sobre redes de conhecimento na comunicação científica na BBTd do IBICT (2008-2018)



Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

A esfera da *concepção* estuda as redes de conhecimento formadas entre pesquisadores que se concentram a estudar a gestão das águas (ZATTAR, 2017) e diretórios de pesquisa sobre desenvolvimento sustentável (ALVARENGA, 2014). A esfera da *documentação* fundamenta suas redes a partir de artigos científicos (COSTA, 2016; FREITAS, 2013) e projetos de aplicação

socioeconômica (LIMA, 2012). A verificação de redes com base em grupos de pesquisa (LIMA, 2009; FELIX, 2011) promove conhecimentos dialógicos entre os processos formais e de concepção, deste modo pode ser considerado em *ambas* as esferas. A descrição mais detalhada das pesquisas segue a sequência temporal em que foram defendidos (2009-2017).

O estudo de redes sociais é considerado potencial gerador de subsídios para a gestão de ciência e tecnologia, para Lima (2009). Com base na escola bourdiana, o autor parte da Análise de Redes Sociais (ARS) para identificar e caracterizar as redes de co-autoria científica do programa de pós-graduação em Geociências da UFRGS. O *corpus* estudado foi o Caderno de Indicadores da CAPES com foco nos grupos, linhas e projetos de pesquisa de 1998 até 2006. No período de 1998 a 2000 o número de atores identificados é de 524 em 11.596 laços de co-autoria, enquanto que em 2004 a 2006, o resultado sobre para 741 atores em 14.188 laços. Lima (2009), conclui que a evolução estrutural das redes de co-autoria são afetadas, em maior parte, pelas linhas e projetos de pesquisa e em menor parte pelos grupos de pesquisa.

Comunicação e informação, ciência, tecnologia e educação, são os pontos que interligam a rede de conhecimentos tecida no estudo de Felix (2011). Além da criação e descrição de uma página oficial para o grupo de pesquisa Cibernética Pedagógica na plataforma do CNPQ, a autora apresenta outros 17 grupos de pesquisa pertencentes ao mesmo campo.

A análise da produção científica em instituições públicas é o foco do estudo de Lima (2012). Em sua tese, a pesquisadora retrata as dinâmicas de pesquisa e produção do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI) transformado em 2000 no Instituto Nacional de Tecnologia da Informação. A partir de projetos de utilidade sócio econômica, o conhecimento científico torna-se o núcleo de uma rede criada por pontos de saberes interconectados, considerando as mediações das políticas nacionais de ciência e tecnologia em diferentes períodos no Brasil. Por meio de pesquisa etnográfica e entrevistas, Lima (2012) também apresenta a importância da Lei da Inovação e os padrões de relacionamento estabelecido entre os pesquisadores.

A socialização do conhecimento aliada às subjetividades dos pesquisadores e a formação de redes de colaboração, compõem os elementos centrais para o estudo de Freitas (2013). Para a autora, a combinação destes fatores pode influir de maneira positiva nos resultados de produção científica. A partir de 898 artigos disponíveis na *Web of Science*, produzidos por 63 pesquisadores de pós-graduação da área de química e física da Universidade Federal da Bahia (UFBA), no período de 1998 a 2009, Freitas (2013) analisa o comportamento das redes de colaboração dos respectivos

pesquisadores e a formação de capital social dos grupos por eles formados sem desconsiderar o comportamento individual e subjetivo dos mesmos.

A informação produzida nos diretórios de Grupos de Pesquisa foi o objeto de estudo de Alvarenga (2014). Para isto, a pesquisadora identificou as redes de pesquisa existentes no Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da Universidade de Brasília (UnB) e buscou saber da comunidade científica integrante, de que forma se apropriam deste recurso. Para Alvarenga (2014), o diretório possui um grande potencial de auxílio, produção de pesquisa e conhecimento.

O Ipea é uma fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e a produção científica ali desenvolvida é analisada por Costa (2016). O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) foi criado com o objetivo de apoiar o governo federal na implementação de políticas públicas através de atividades de pesquisa e planejamento (COSTA, 2016). A autora constrói as redes de conhecimento com base na Análise de Redes Sociais (ARS) para compreender as redes de colaboração e co-autoria de 37 anos de publicação científica da série periódica “*Textos para Discussão*”. Costa (2016) conclui que o periódico contribui na construção do conhecimento científico brasileiro pelos elos criados entre os pesquisadores em âmbito nacional e internacional e por proporcionar o acesso aberto às pesquisas publicadas pela revista no campo da economia e administração pública.

A gestão das águas enquanto área do conhecimento é denominado Governança da Água. Zattar (2017) identifica as configurações das redes de pesquisadores pertencentes a este campo científico. A autora emprega os conceitos de rede social e prática informacional como principais elementos de análise e aplica entrevistas aos participantes da rede para compreender as dinâmicas do grupo. Zattar (2017) descreve as redes instituídas como complexas, de caráter inter e transdisciplinar em que é necessária a participação integrada de diversos pesquisadores para reflexão e desenvolvimento de ações junto à sociedade e na produção de conhecimento científico para o campo. Conclui que mesmo diante de tamanha variedade de conhecimentos produzidos, as fronteiras disciplinares precisam ser extrapoladas como alternativa.

4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As redes de conhecimento para Latour (2000; 2006; 2017), se formam da junção e movimento de distintas características: informações, inscrições, fenômenos, objetos de estudo, através de translações impulsionadas por mediadores/atores em espaços físicos e abstratos, não

formais e formais, sendo, bibliotecas, laboratórios e instituições de ensino e pesquisa ambientes primordiais para impulsão das redes. As pesquisas acima descritas certificam esta variabilidade e multiplicidade.

As redes de conhecimento a partir dos estudos analisados abordam a produção do conhecimento científico em universidades, centros de Pesquisa, grupos de estudos e repositórios científicos. Referem-se a diferentes objetos, seja na *esfera de concepção* com base em grupos de estudos e linhas de pesquisa, seja na *esfera da documentação* com análises sobre artigos, bases de dados e periódicos científicos, ou, em ambos através dos diretórios de pesquisa.

É necessário compreender e registrar a dinâmica das redes de conhecimento dos espaços formais de pesquisa, pois, mesmo parecendo tão clara sua relevância científica, social e econômica, estes locais têm sofrido frequentes ataques (dentro do campo de lutas simbólicas) com o intuito de desestabilizar e fragilizar sua importância frente à sociedade. As universidades públicas correm risco de comprometer a qualidade dos serviços prestados à sociedade por estarem suscetíveis a políticas de governo e políticos que buscam sua precarização.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, G. C. de L. P. de. **Diretório dos grupos de pesquisa do CNPq – como ferramenta de análise de redes**: um estudo de caso do CDS/UnB. 2014. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, 2014.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BAUER, M. Análise de conteúdo clássica: uma revisão. *In*: BAUER, M; GASKEL, G. **Pesquisa qualitativa com texto imagem e som**: um manual prático. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

CARIBÉ, R. de C. do V. Comunicação Científica: reflexões sobre o conceito. **INFORMAÇÃO & Sociedade**, João Pessoa, v. 25, n. 3, p. 1-16, 2015.

CAPURRO, R. **Epistemología y ciencia de la información**. Texto apresentado em conferência, disponível no site do autor. 2003. Disponível em: <http://www.capurro.de/enancib.htm>. Acesso em: 11 mar. 2019.

CAPURRO, R.; HJORLAND, B. O conceito de informação. **Perspectiva em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 12, n. 01, p. 148-207, 2007.

COSTA, V. da S. **Rede de pesquisa no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)**: uma análise da produção científica a partir dos Textos para Discussão (TD). 2016. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, 2016.

FELIX, E. H. **A pesquisa nos grupos de pesquisa: cibernética pedagógica - laboratório de linguagens digitais – LLD**. 2011. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, 2011.

FREITAS, E. J. da S. M. de. **Capital social e humano e a produção científica: um estudo sobre redes sociais de conhecimento em uma universidade pública brasileira**. 2013. Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Bahia, 2013.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 06. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, M. N. As ciências sociais e a questão da informação. **Morpheus: revista eletrônica de ciências humanas**, v. 9, n. 14, p. 18-37, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA - IBICT. ([2018]). **Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações: sobre a BBTD**. Rio de Janeiro: IBICT. Página oficial na internet. Disponível em: <http://btdt.ibict.br/vufind/Content/history>. Acesso em: 23 jan. 2019.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2007.

LATOUR, B. **Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: UNESP, 2000.

LATOUR, B. Redes que a razão desconhece. *In*: BARATIN, M.; JACOB, C. **O poder das bibliotecas**. Rio de Janeiro: UERJ, 2006. p. 21-44.

LATOUR, B. **A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos**. São Paulo: UNESP, 2017.

LIMA, M. Y. de. **Redes de co-autoria científica no Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFRGS**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

LIMA, T. C. **Produção do conhecimento científico brasileiro: o caso de uma instituição de pesquisas em Campinas**. 2012. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, 2012.

MARTINS, G. de A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

MC GARRY, K. **O contexto dinâmico da informação: uma análise introdutória**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

ZATTAR, M. **Prática informacional em redes no domínio da Governança da água: um estudo sobre o processo de produção do conhecimento**. 2017. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.

6 ARTIGO

**CIÊNCIA ABERTA, ACESSO ABERTO: REVISÃO DE LITERATURA DA
COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE COVID-19 NA PLATAFORMA SCIELO (2020) ⁵**

**OPEN SCIENCE, OPEN ACCESS: LITERATURE REVIEW OF THE SCIENTIFIC
COMMUNICATION ABOUT COVID-19 ON THE SCIELO PLATFORM (2020)**

Ketlen Stueber
Filipe Silveira
Maria do Rocio Fontoura Teixeira

RESUMO: A partir da perspectiva da Ciência Aberta por meio do acesso aberto, o estudo analisou a comunicação científica sobre Covid-19, disponibilizada pela plataforma SciELO, até 19 de fevereiro de 2021. De abordagem qualitativa, utilizou para coleta e interpretação de dados a análise de conteúdo. A pesquisa dividiu-se em dois movimentos. O primeiro apresentou os resultados gerais sobre as publicações, os periódicos que mais divulgaram estudos, os tipos de comunicação científica utilizados, os índices de citação, a distribuição dos artigos por áreas temáticas. O segundo movimento apontou aspectos elencados acima e apresentou um ranking dos 50 artigos mais acessados e citados. Concluiu-se que a SciELO disponibilizou 3.165 publicações, das quais 2.042 são artigos científicos. Os 30 periódicos mais produtivos foram responsáveis por 43% das publicações. Ademais, 2.296 documentos são pertencentes às ciências da saúde e foram identificados em 52 temas diferentes relacionados com a Covid-19. Entre os 42 estudos mais acessados e citados, encontraram-se três eixos principais: 1) protagonismo científico: a contribuição da ciência no combate à Covid-19 – ações e políticas públicas; 2) protocolos diagnósticos para profissionais e espaços de saúde; e 3) questões sociais, políticas e econômicas na pandemia.

Palavras-chave: Covid-19. Disseminação de informação. Base de dados. Publicação de acesso aberto.

ABSTRACT: From the perspective of Open Science by means of open access, the study analyzes the scientific communication about Covid-19, made available by the SciELO platform, until February 19, 2021. With a qualitative approach, content analysis is used for data collection and interpretation. The research is divided into two movements, the first presents the general results on publications, the journals that most disseminated studies, the types of scientific communication used, the citation indexes, and the distribution of articles by thematic areas. The second movement points out aspects listed above and presents a ranking of the 50 most accessed and cited articles. It is concluded that SciELO made available 3,165 publications, of which 2,042 are scientific articles. The 30 most productive journals are responsible for 43% of the publications. 2,296 documents are from the Health Sciences area and have been identified on 52 different themes related to Covid-19.

⁵ STUEBER, K.; SILVEIRA, F. X. da; TEIXEIRA, M. do R. F. Ciência Aberta, acesso aberto: revisão de literatura da comunicação científica sobre Covid-19 na plataforma SciELO (2020). *Saúde em Debate [online]*. v. 46, n. spe.1, p. 348-367, mar. 2022. DOI <https://doi.org/10.1590/0103-11042022E124>.

2,296 documents are from the Health Sciences area and have been classified into 52 different themes related to Covid-19. Among the 42 most accessed and cited studies, three main axes were found: 1) Scientific protagonism: the contribution of science in the fight against Covid-19 – public actions and policies; 2) Protocols and diagnostics for health professionals and spaces; 3) Social, political, and economic issues in the pandemic.

Keywords: Covid-19. Information Dissemination. Database. Open publications.

6.1 INTRODUÇÃO

Saúde é democracia! Essa frase, evocada em alguns editoriais da revista Saúde em Debate, é necessária e provocadora. Diante do contexto da pandemia da Covid-19 que atinge todo o planeta e que, no Brasil, reverbera em proporções avassaladoras e vergonhosas, escancara-se o retrato da gestão pública malconduzida, ineficiente, a qual desvaloriza os princípios de bem-estar social. O governo federal, de forma irresponsável, desvirtua o valor da ciência, da saúde pública, do meio ambiente, da cultura e da educação, tornando-se prejudicial à sociedade, à saúde e à democracia.

A pandemia mudou o contexto social, cultural e econômico da população; e marca, diariamente, a vida de milhares de pessoas devido à perda de entes queridos. Em 30 de março de 2021, o Brasil passa por nova onda da doença, e as estatísticas apontam para mais de 318 mil mortes, sendo 3.780 nas 24 horas anteriores¹. Profissionais da saúde e da segurança epidemiológica enfatizam que medidas sanitárias de distanciamento são as formas mais promissoras de combate ao vírus.

Correa Filho e Segall-Correa (2020) analisam o *lockdown*, enquanto forma de prevenção em países ocidentais que não priorizam políticas públicas tampouco investem em seus sistemas de saúde. Geralmente, esses países utilizam os argumentos das políticas de austeridade para o desmonte dos aparatos de bem-estar social. Os autores denunciam a falta de interesse do governo brasileiro ao não financiar projetos que ajudem a combater a expansão do vírus e o aumento exponencial no número de mortes, de forma rápida e efetiva. Em países que não investem em saúde, enquanto estratégia isolada, o *lockdown* não é capaz de combater a pandemia.

É necessário defender o Sistema Único de Saúde (SUS). Nesse contexto, Costa, Rizzotto e Lobato (2020) ressaltam que a participação do governo federal carece de ações e políticas públicas, ao ignorar a linha tênue entre a saúde pública e as questões sociais e econômicas, durante a pandemia. Destacam o protagonismo do SUS em se manter atuante, diante da situação de corte de mais de R\$ 20 bilhões em investimentos, subtraídos por meio da Proposta de Emenda à Constituição nº 95 (a PEC dos gastos). Costa, Rizzotto e Lobato (2020) apontam o mau uso dos

recursos públicos e as ações indevidas de desvio de verbas da saúde pública cometidos pelo atual governo.

Segundo Souto e Travassos (2020), a postura do governo federal permanece voltada a levantar a bandeira do negacionismo científico, além de criar discórdias em meio à pandemia. Desde o seu início, a comunidade científica e os setores da área da saúde tentam dialogar e sugerir propostas eficientes, entre elas, a criação do Plano Nacional de Enfrentamento à Pandemia da Covid-19. O manifesto é um dos exemplos citados pelos autores, contendo 70 recomendações para diferentes setores da sociedade (cidadãos, gestores do SUS, representantes políticos e sanitários), e busca priorizar as redes e as estratégias de Atenção Primária à Saúde.

No mesmo sentido, Giovanella *et al.* (2020) registram a postura criminoso e a indiferença do governo federal ao negar a ciência, ignorar as estatísticas e menosprezar a dor e o luto dos cidadãos que perderam os seus entes para a Covid-19. Pontuam e questionam o mau uso dos recursos destinados ao combate à pandemia, dos quais, de R\$ 338 bilhões alocados contra a Covid-19, foram destinados apenas R\$ 39 milhões, 11% do total. Em contraposição, os autores apontam iniciativas populares, envolvendo organizações comunitárias que desenvolvem ações solidárias em comunidades de baixa renda e a atuação de grupos de combate às *fake news*, com o intuito de promover a prevenção e o bem-estar, com informações atualizadas e de procedência.

Ciência Aberta é democracia. As questões políticas devem ser consideradas para refletir o paralelo entre criação de conhecimento e sociedade. Para Bobbio (1986, p. 84), no sistema democrático, os critérios da visibilidade e da transparência são centrais “[...] o governo do poder público em público”. Ou seja, a manutenção da democracia efetiva-se no caráter público do poder, em que a participação dos cidadãos se dá por meio do acesso à informação e ao conhecimento, tanto na esfera administrativa quanto na esfera pública. Nesse sentido, o investimento em políticas públicas é fundamental para o fortalecimento da cidadania.

O conceito de Ciência Aberta surge como alternativa de diálogo e quebra de hierarquias, entre o meio científico e a sociedade, pois considera diferentes significados, práticas e iniciativas em busca da democratização do conhecimento, principalmente se produzido em instituições públicas. Para Albagli, Clínio e Raychtock (2014, p. 436): “O discurso pela ciência aberta afirma ainda o papel do conhecimento na defesa do ‘bem comum’, no fortalecimento da cidadania e na construção de sociedades mais justas e sustentáveis”.

Desse modo, a Ciência Aberta fundamenta-se por meio de diferentes modos de ação: políticas de acesso aberto, transparência no gerenciamento de dados, fomento à cultura digital livre diante dos processos de criação e compartilhamento de obras científicas e artísticas e a participação de cidadãos não cientistas na produção do conhecimento. Entre as iniciativas, encontram-se: abertura de acesso às publicações (*open access*); educação e recursos educacionais abertos; ciência cidadã; dados abertos; ferramentas e materiais científicos abertos. O fomento do Estado na produção científica, como forma de contrapor a privatização da ciência, também compõe as discussões sobre ciência aberta e se denomina escola democrática (ALBAGLI; CLÍNIO; RAYCHTOCK, 2014).

A Ciência Aberta busca interagir de modo distinto, à frente das tensões e assimetrias causadas entre a forma tradicional de produção científica e a população geral, que não se encontra nas academias e nas instituições de pesquisa (ALBAGLI, 2015). A Ciência Aberta volta-se para a produção do conhecimento, a partir de princípios de equidade, na busca de conciliar todos os tipos de conhecimentos produzidos, dentro e fora da comunidade científica. A plataforma Scientific Electronic Library Online (SciELO) é um meio de estabelecer esses laços, disponibilizando abertamente os dados e informações que podem auxiliar cidadãos leigos, pesquisadores, profissionais da saúde e cientistas.

Este estudo é uma revisão de literatura, que enquadra seu olhar a partir da epistemologia da Ciência Aberta; nesse sentido, volta-se para a descrição do fenômeno estudado, por meio das seguintes características:

- a) objeto de estudo: o fenômeno da Covid-19 analisado por meio da comunicação científica, com base epistemológica na ciência aberta, e seus princípios de produção do conhecimento;
- b) escopo/*corpus*: plataforma SciELO e as publicações sobre a Covid-19 que foram produzidas até o dia 19 de fevereiro de 2021, data da coleta de dados desta pesquisa;
- c) questão da pesquisa: quais tipos de publicações sobre a Covid-19 são encontradas na plataforma SciELO? Quais são as características dos estudos mais citados e acessados desde o início da pandemia até fevereiro de 2021?;
- d) objetivo: oferecer aos pesquisadores da saúde e demais áreas interessadas pelo tema as principais características das publicações na plataforma SciELO, para que, com base

nesses resultados, sejam desenvolvidos outros estudos, debates e reflexões sobre a Covid-19;

- e) justificativa: o registro das dinâmicas de acesso sobre a Covid-19 na plataforma contribui para que os pesquisadores do campo possam se situar, analisar as nuances e temáticas em voga e, assim, contribuir para estudos em campos mais ou menos explorados.

6.2 A PLATAFORMA SCIELO

A SciELO é um modelo de biblioteca eletrônica de artigos científicos na internet, que abarca publicações nacionais de acesso aberto de todas as áreas do conhecimento. A plataforma surgiu de uma cooperação entre a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e o Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (Bireme). Guedes (2012) relata que, de acordo com Abel Packer (2012), a SciELO apresenta três grandes objetivos:

O 1 era desenvolver uma metodologia buscando resolver a capacidade para publicação online, pois nessa época tanto Brasil quanto América Latina tinham poucas iniciativas nesse campo. A ideia era utilizar o estado da arte internacional para construir uma solução que movesse os periódicos brasileiros para a web. O 2 corroborando o ponto supracitado por Gibbs e Meneghini, era estabelecer um novo tipo de controle sobre os artigos, com contagem de citações construindo um índice na internet complementar ao desenvolvido pelo Institute for Scientific Information (ISI), construindo, assim, uma avaliação mais completa da produção científica brasileira. O 3 objetivo era montar o uso, ou seja, era medir através dos downloads o uso do SciELO. Isto, segundo Packer, era um passo lógico, visto que, os objetivos anteriores eram focados na visibilidade e acessibilidade do projeto. (GUEDES, 2012, pp. 58-59).

Nesse sentido, Packer *et al.* (1998; 2001) descrevem que a metodologia do projeto SciELO e as etapas necessárias à criação da base de dados constituem-se em um: “[...] conjunto de normas, guias, manuais, programas de computador e procedimentos operacionais que tem como fim a transformação dos textos de periódicos científicos para o formato eletrônico” (GUEDES, 2012, p.71).

O acesso da SciELO é gratuito e integral, e seu principal objetivo é divulgar pesquisas científicas e estreitar os laços colaborativos entre países da América Latina e Caribe. As buscas podem ser realizadas por ano de publicação, autor, financiador, periódico, resumo e título. A plataforma SciELO organiza os resultados das pesquisas por países, periódicos, idiomas, ano de publicação e tipos de literatura científica. A plataforma possui integração de dados com a Web of Science (WoS), com isso, oferece também resultados organizados por áreas temáticas (SciELO e WoS) e índices de citações (citáveis e não citáveis).

Para além do acesso aberto e em consonância com os padrões internacionais, a SciELO desenvolveu linhas de ação prioritárias formadas por princípios e objetivos para o desenvolvimento comum dos periódicos e coleções brasileiras (SCIELO, 2018) com base nas iniciativas da Ciência Aberta. Estas, dispostas no documento em questão (SCIELO, 2018), propõem novas formas de comunicar o conhecimento científico. Destacam-se: *preprints* (publicações disponibilizadas antes da avaliação dos pareceristas); fluxo contínuo (publicação aprovada pelo editor sem a necessidade de esperar que toda edição esteja completa); gestão de citações e referências; repositórios de dados e códigos de programação; e transparência na avaliação por pares (acesso aos processos editoriais entre os atores envolvidos e identificação dos pareceristas).

6.3 MATERIAIS E MÉTODOS

A abordagem da pesquisa se dá a partir dos objetivos delineados pelo pesquisador em relação aos resultados que busca em seu estudo, podendo ser esses de ordem qualitativa, quantitativa ou ambas. A pesquisa de abordagem qualitativa possui como principal objetivo a descrição, a compreensão e a interpretação dos fatos. A validação dos dados ocorre pela consistência obtida no exame de elementos teóricos e os achados da investigação. De acordo com Martins e Theóphilo (2007), são dados qualitativos: descrições, citações diretas de pessoas, documentos, gravações de entrevistas, interações entre indivíduos.

Na pesquisa qualitativa, o significado torna-se o conceito central da investigação (MINAYO, 2001). Mesmo que determinado estudo apresente dados numéricos, a abordagem qualitativa pode se utilizar deles para justificar a importância dos conteúdos argumentativos. Para Minayo (2001), os autores que seguem a corrente qualitativa buscam conhecer e explicar fenômenos e dinâmicas sociais, “a dialética pensa a relação da quantidade como uma das qualidades dos fatos e fenômenos” (MINAYO, 2001, p. 24). Portanto, o presente estudo insere-se em uma pesquisa de abordagem qualitativa.

Para levantamento, coleta e análise de dados, aplicou-se a análise de conteúdo (BARDIN, 2009); a qual pode ser dividida em três etapas principais: pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados e interpretações. Segundo Bardin (2009), durante a fase de pré-análise, busca-se selecionar o objeto de estudo e delimitá-lo por meio de critérios para recorte. A exploração do material consiste em administrar técnicas sobre o *corpus*. O tratamento de resultados e

interpretações visa apresentar operações estatísticas (frequência do uso dos termos), sintetizar os resultados, exibir inferências e interpretações (com fins teóricos ou pragmáticos).

Esta pesquisa apresenta-se em duas etapas: a primeira analisa os resultados gerais do termo ‘covid-19’ encontrados na plataforma SciELO; a segunda analisa, especificamente, o *ranking* das 50 publicações mais acessadas e citadas na plataforma.

O termo ‘covid-19’, inserido no campo de busca simples da plataforma SciELO, foi proposital. Para além da busca geral, a plataforma oferece opções avançadas de pesquisa, disponibiliza dados sobre o tema no SciELO Data e oferece uma página em que concentra todas as publicações e informações sobre a Covid-19. O intuito foi simular o comportamento de busca de leitores, os quais, não necessariamente, dominam os mecanismos de pesquisa tanto quanto o público de estudantes e pesquisadores que acessam o conteúdo por meio da opção de pesquisa avançada e/ou aplicando termos técnicos e vocabulários controlados. A intenção é, justamente, simular a pesquisa a partir das necessidades de busca do público em geral.

A coleta aconteceu em 19 de fevereiro de 2021, e os resultados foram baixados e as páginas copiadas via ‘*print screen*’, com o intuito de registrar os resultados por intermédio de imagens, exatamente como haviam sido apresentados desde o início das etapas de busca. As informações coletadas se referem aos dados gerais estatísticos, oferecidos pela SciELO:

- a) os periódicos que publicaram artigos sobre o tema;
- b) os tipos de fontes de comunicação científicas;
- c) os índices de citação;
- d) a distribuição dos artigos sobre a Covid-19 por áreas temáticas e do conhecimento;
- e) os idiomas das publicações.

A segunda etapa do estudo, entre 9 e 16 de março de 2021, investiga detalhes mais específicos sobre as publicações dos ‘50’ estudos mais citados e dos ‘50’ estudos mais acessados sobre a Covid-19. Considerou-se a ordem dos artigos (*ranking*), a data de coleta na base, a autoria, o título, a instituição de origem dos pesquisadores, o *link* de acesso da publicação na plataforma, resumo e palavras-chave (caso houvesse), pois, além dos artigos científicos, todos os tipos de publicação que surgiram nos resultados foram analisados. Levaram-se em conta, também, a data de publicação na plataforma (*e-pub*) e um campo para registrar observações relevantes sobre os documentos.

6.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.4.1 Primeiro movimento – análise geral dos dados

A dinamicidade da plataforma faz com que os resultados sejam alterados constantemente. Por isso, é importante frisar as datas de levantamento e coleta da pesquisa – iniciada em 19 de fevereiro de 2021 –, considerando que a SciELO é uma das principais bases de dados de acesso aberto do Brasil com publicações diárias em diversos campos do conhecimento. O resultado geral da busca correspondeu a 3.165 publicações, sendo 2.993 disponibilizadas em 2020. Até fevereiro de 2021, mais 171 publicações haviam sido lançadas, e 1 publicação foi indexada com data de publicação de 2022, mas, certamente, é de 2021.

A categoria Coleções, da SciELO, ordena os trabalhos nos seguintes campos (o total de publicações está entre parênteses): Brasil (1.412); *preprints* (450); Saúde Pública (291); África do Sul (223); Colômbia (183); Chile (132); Peru (111); Espanha (109); Portugal (80); Argentina (64); México (37); Uruguai (37); Paraguai (23); Bolívia (11) e; Cuba (2). Os documentos podem ser acessados em inglês com 887 publicações, em português com 1.280 e em espanhol com 813 estudos. Outros idiomas estão presentes nas publicações, sendo quatro estudos em africano (idioma africâner) e um em alemão e em francês, respectivamente.

Os tipos de literatura da comunicação científica são bem variados quando o assunto é a Covid-19. São 1.665 artigos; 289 artigos de revisão; 88 artigos-comentário; 363 editoriais; 245 cartas; 199 comunicações rápidas; 109 relatos de caso; 24 relatos breves; 7 resenhas de livros; 7 correções; 2 notícias e 167 publicações categorizadas como ‘outros’ tipos de literatura. Percebe-se que, em média, 60% dos estudos foram divulgados por meio de artigos científicos, artigos de revisão e de comentários. Os demais tipos de literatura somam, em média, 40%, mostrando-se também relevantes para comunicar o fenômeno estudado.

Os índices de citação da WoS apontam que 1.574 documentos foram indexados, sendo 1.163 na Science Citation Index Expanded, 368 na Social Science Citation Index e 43 na Arts Humanities Citation Index. O índice de publicações citáveis, até a coleta do estudo, era de 1.924 documentos, enquanto 791 documentos estavam entre os não citáveis.

O número e a variedade de periódicos que publicaram sobre a Covid-19 na SciELO somam 326. O quadro 11 apresenta a listagem dos 30 periódicos com maior número de publicações.

Quadro 11 - Os 30 periódicos com maior número de publicações sobre Covid-19 na plataforma SciELO até fevereiro de 2021

Periódicos e total de publicações		
1	Cadernos de Saúde Pública	154
2	Ciência e Saúde Coletiva	129
3	SAMJ: South African Medical Journal	109
4	Revista da Associação Médica Brasileira	89
5	Clinics	74
6	Epidemiologia e Serviços de Saúde	66
7	Arquivos Brasileiros de Cardiologia	61
8	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical	56
9	Revista Brasileira de Enfermagem	45
10	Revista de Administração Pública	43
11	International Brazilian Journal of Urology	40
12	Medicina Interna	39
13	Acta Medica Peruana	35
14	Physis: Revista de Saúde Coletiva	34
15	Revista Brasileira de Epidemiologia	32
16	International Journal Odontostomatology	31
17	Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica	30
18	Revista de Saúde Pública	30
19	Einstein – SãoPaulo	27
20	Estudos Avançados	27
21	Revista Brasileira de Educação Médica	27
22	Brazilian Journal of Infectious Diseases	26
23	São Paulo Medical Journal	26
24	Brazilian Oral Research	23
25	Revista Médica de Chile	23
26	Revista Chilena de Pediatría	22
27	Texto & Contexto Enfermagem	22
28	Medicina –Buenos Aires	21
29	Revista Colombiana de Cirugía	21
30	Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões	21
Total		1.383

Fonte: Elaboração própria (2021).

Entre o total de periódicos que produziram estudos sobre a Covid-19 na SciELO, os 30 periódicos que mais publicaram correspondem a 9% (em média). Ao mesmo tempo, são responsáveis por 43% (em média) do total das publicações.

A plataforma SciELO oferece categorizações para organizar as publicações em áreas do conhecimento e demais temáticas específicas da WoS. As categorias gerais são baseadas nas áreas de conhecimento da Capes. Os estudos sobre a Covid-19 distribuem-se em:

- a) 2.296 pertencentes às ciências da saúde;
- b) 251 às ciências humanas;
- c) 222 às ciências biológicas;
- d) 135 pertencentes às ciências sociais aplicadas;
- e) 62 são da área multidisciplinar;

- f) 12 pertencentes às ciências agrárias
- g) dez estudos publicados pelas engenharias;
- h) dez de ciências exatas e da terra e;
- i) um estudo pertencente à área de linguística, letras e artes.

O fenômeno da Covid-19 origina estudos em várias áreas do conhecimento, conforme verificado acima. Já nas áreas temáticas da WoS, os campos e subcampos da área da saúde são detalhados no quadro 12, com os respectivos números de publicações.

Quadro 12 - A área da saúde e os estudos sobre Covid-19: campos da WoS na plataforma SciELO

Campos do conhecimento e o total de publicações		Campos do conhecimento e o total de publicações	
Medicina, geral e interna	666	Oncologia	18
Políticas e serviços de saúde	500	Reabilitação	17
Ciências e serviços da saúde	386	Medicina intensiva	16
Saúde Pública, ambiental e ocupacional	332	Doença vascular periférica	16
Ética médica	205	Demografia	14
Medicina, de pesquisa e experimental	203	Nutrição e dietética	12
Medicina, legal	183	Radiologia, medicina nuclear e imagiologia médica	12
Enfermagem	145	Ortopedia	11
Sistema cardíaco e cardiovascular	110	Parasitologia	11
Cirurgia	109	Audiologia e fonoaudiologia	10
Odontologia, cirurgia oral e medicina	107	Psicologia, clínica	09
Doenças contagiosas	99	Imunologia	08
Medicina tropical	96	Biologia reprodutiva	08
Urologia e nefrologia	69	Fisiologia	07
Psiquiatria	66	Anatomia e morfologia	06
Tecnologia laboratorial médica	55	Genética e hereditariedade	06
Pediatria	55	Geriatria e gerontologia	06
Obstetrícia e ginecologia	41	Oftalmologia	06
Psicologia	39	Alergia	05
Ciências sociais, biomédicas	34	Endocrinologia e metabolismo	05
Sistema respiratório	25	Medicina integrativa e complementar	04
Gastroenterologia e hepatologia	24	Neurologia clínica	02
Patologia	24	Reumatologia	02
Atenção primária à saúde	20	Dermatologia	01
Otorrinolaringologia	19	Psicologia, aplicada	01
Farmacologia e farmácia	19	Psicologia, psicanálise	01
Total: 3845			

Fonte: Elaboração própria (2021).

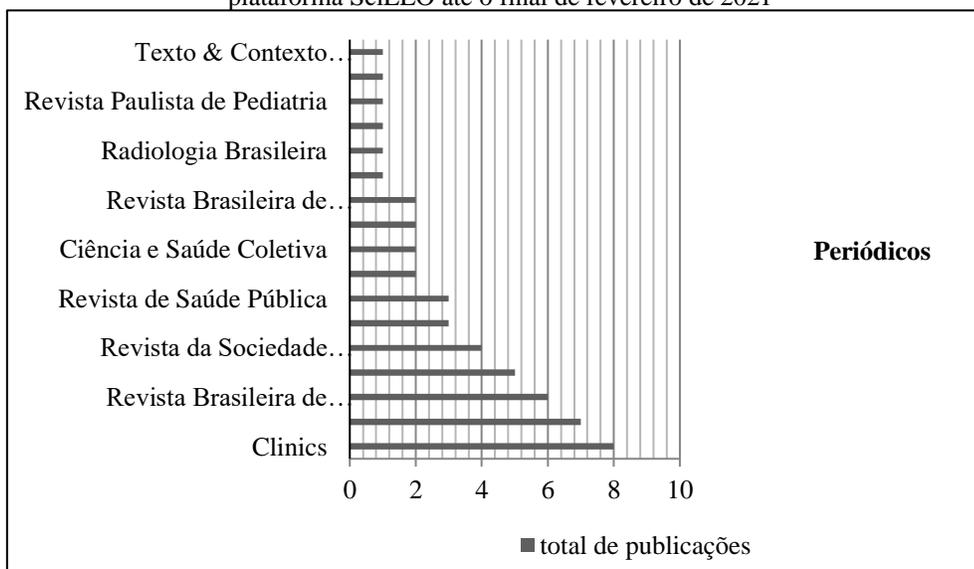
Os 52 temas encontrados apresentam ao lado o número de estudos, organizados da maior para a menor quantidade de publicações. O número de registros perpassa o total de documentos, demonstrando a trans e a interdisciplinaridade das publicações. Quanto menor o resultado envolvendo os temas de estudo, maior a relevância de novas publicações abrangendo o fenômeno estudado, dentro das especialidades no campo da saúde.

6.4.2 Segundo movimento – as 50 publicações mais acessadas e citadas sobre a Covid-19 na Plataforma Scielo

Com base nos filtros de busca da plataforma, foram analisadas as características das 50 publicações mais acessadas e das 50 mais citadas por meio da criação de um ‘*ranking*’, da 1ª até a 50ª colocação. Ao comparar os resultados (publicações mais acessadas e publicações mais citadas), as referências foram exatamente as mesmas, inclusive a ordem dos estudos encontrou-se na mesma posição. Por esse motivo, preferiu-se conciliar os resultados, unindo as categorias em uma única, denominando-as de ‘50 mais acessadas/citadas’. Considerando os resultados, a partir das formas de organização da SciELO no item Coleções, 37 publicações são da categoria ‘Brasil’ e 13 são da categoria ‘Saúde Pública’.

O idioma das publicações informa 43 estudos em inglês, 27 em português e dois em espanhol. Percebe-se que o total passa de 50, o que denota a presença de textos bilíngues. Os 17 periódicos das publicações ‘50 mais acessadas/citadas’ estão dispostos no gráfico 1 abaixo:

Gráfico 1 - Relação dos Periódicos e o número de estudos publicados no ranking dos ‘50 mais acessados/citados’ da plataforma SciELO até o final de fevereiro de 2021



Fonte: Elaboração própria (2021).

O periódico Clinics possui o maior número de estudos acessados (8), seguido da Cadernos de Saúde Pública (7) e da Revista Brasileira de Epidemiologia (6). Quatro periódicos publicaram dois documentos, e seis periódicos possuem apenas um estudo entre os ‘50 mais’.

Entre os tipos de *literatura da comunicação científica* dos ‘50 mais acessados/citados’, encontraram-se: 18 editoriais; 12 artigos; 3 artigos de revisão; 3 artigos de comunicação rápida; 3 artigos-comentário, 1 carta; um relato de caso e 9 outros tipos de publicações variadas, não especificadas nas tipologias de literatura científica da base SciELO. Já nos índices de citação, divulgados pela base, entre a categoria dos ‘50 mais’, 25 publicações estão catalogadas na Science Citation Index Expanded, e 8 na Social Science Citation Index; 28 não são citáveis e 22 são citáveis.

Nas áreas do conhecimento da SciELO, todos os 50 estudos pertencem às ciências da saúde. Ao identificar as áreas temáticas da WoS, essas se distribuem, conforme o quadro 13:

Quadro 13 - Temáticas WoS dos ‘50 estudos mais acessados/publicados’ sobre Covid-19 na plataforma SciELO até fevereiro de 2021

Temáticas WoS	Número de estudos
Políticas e serviços de saúde	13
Medicina, geral e interna	11
Saúde Pública, ambiental e ocupacional	11
Ciências e serviços da saúde	5
Medicina tropical	4
Cirurgia	2
Odontologia, cirurgia oral e medicina	2
Sistema respiratório	2
Medicina intensiva	2
Enfermagem	1
Sistema cardíaco e cardiovascular	1
Pediatria	1
Radiologia, medicina nuclear e imagiologia médica	1
Total	56

Fonte: Elaboração própria (2021).

Assim como no estudo dos resultados gerais, as áreas temáticas são superiores ao número total das publicações, devido à indexação destes em mais de uma área temática. Cabe destacar a variabilidade de temas encontrados.

a) A subtração de referências repetidas.

O *ranking* de estudos ‘50 mais citados/acessados’ é formado por 42 publicações diferentes. Observou-se que oito publicações ocupam mais de uma colocação no *ranking*. Como considerar

essas informações? Duas soluções foram levantadas e determinadas para tornar o recorte de ‘50 mais’ em ‘42 mais acessados/citados’:

Solução 1 – A situação encontrada na amostra de ‘50’ resultados deve se repetir também na coleta geral das publicações, com total de 3.165. A decisão mais neutra é considerar os resultados trazidos pela base. A repetição de certos resultados se dá porque alguns estudos podem ter sido divulgados em diferentes formatos e linguagens simultaneamente, gerando resultados instantâneos, automatizados pelos mecanismos estatísticos da base. Nesse sentido, a decisão mais adequada é apontar a questão e trazer fielmente os resultados emitidos pela SciELO.

Solução 2 – identificar cada trabalho, manter a melhor colocação e excluir as posições consecutivas dos estudos repetidos, já que o relatório apresenta o *ranking* por meio da referência geral do estudo, sem especificar o tipo de literatura. Artigos repetidos:

- a) Silva (2020), mantido o 1º lugar; excluída a 9ª colocação;
- b) Fernandes, Santos e Sato (2020), mantido em 3º; excluída a 7ª colocação;
- c) Barreto *et al.* (2020), mantido em 18º; excluída a 4ª colocação;
- d) Ornell *et al.* (2020), mantido em 24º; excluída a 49ª publicação;
- e) Marques *et al.* (2020), mantido em 25º lugar; excluída a 46ª colocação;
- f) Ozamiz-Etxebarria *et al.* (2020), mantido em 26º lugar; excluída a 47ª colocação;
- g) Lima *et al.* (2020), mantido em 35º lugar; excluída a 50ª colocação e;
- h) Vieira, Garcia e Maciel (2020), mantido 37º; excluída a 42ª colocação.

A partir de agora, a referência aos ‘50 mais’ será substituída por ‘42 mais’, em que o olhar se torna ainda mais qualitativo, pois o estudo é feito tendo como principal critério as especificidades e as características de cada publicação, por meio da análise de conteúdo¹² em vários campos dos documentos.

- b) Análise das ‘42 publicações mais acessadas/citadas’ sobre a Covid-19 na Scielo até fevereiro de fevereiro de 2021.

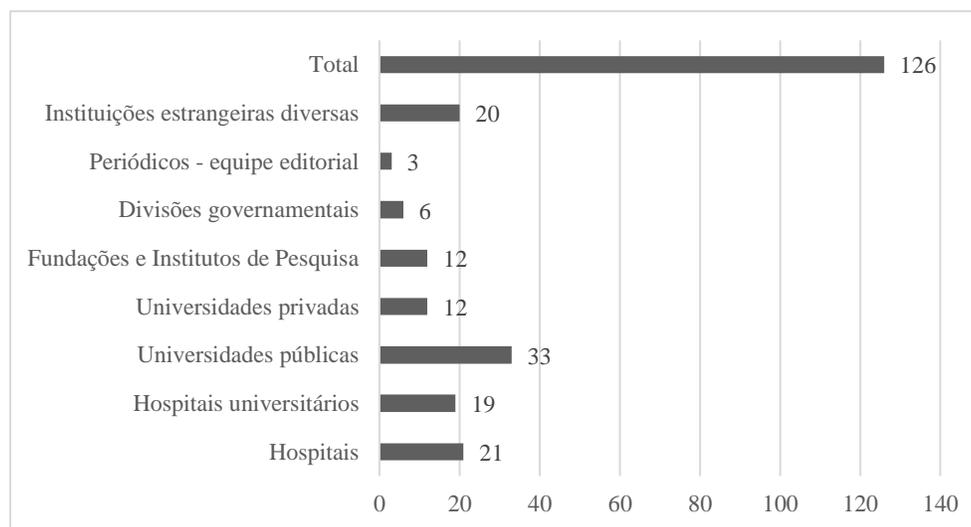
Entre os 42 estudos mais citados/acessados, as datas de publicação estão entre 16 de março de 2020 e 8 de maio de 2020. Nos dias 16 e 27 de março e 3 de abril, houve o registro de um documento publicado por data. Em 23 e 30 de março, 6 e 27 de abril, houve a publicação de dois estudos por dia. Em 9 de abril, foram publicados três estudos, e, em 17 de abril, quatro publicações. Seis publicações foram lançadas em 22 de abril, e mais seis no dia 30 do mesmo mês. 8 de maio

apresentou 12 estudos publicados, foi o dia mais produtivo da linha do tempo de produção científica dos estudos mais citados/acessados.

O fator tempo, de acordo com as datas das publicações, justifica a preferência e a posição das publicações no *ranking*. O estudo mais acessado e citado é, também, o primeiro publicado (16 de março de 2020). A data com maior número de estudos publicados (8 de maio) deixa claro que, à medida que o tempo passa, os pesquisadores possuem mais dados, estatísticas e informações para compor e divulgar estudos cada vez mais detalhados.

De onde vem a ciência dos 42 mais acessados/citados? Para responder a essa pergunta, considerou-se a quantidade de menções das instituições de origem dos pesquisadores. Nesse sentido, deve-se levar em conta que há autores que, com seu nome, indicam mais de uma instituição que representam. A menção de origem dos pesquisadores aponta a origem e variedade da produção de conhecimento dos estudos mais acessados e citados (gráfico 2).

Gráfico 2 - Menções das instituições de origem dos autores dos 42 estudos mais citados/acessados na plataforma SciELO sobre Covid-19 até 19 de fevereiro de 2021



Fonte: Elaboração própria (2021).

Houve o total de 126 menções no material analisado, tendo sido identificados diferentes tipos de instituições: hospitais; hospitais universitários; universidades públicas; universidades privadas; fundações e institutos de pesquisa; divisões governamentais; periódicos (membros de equipe editorial); e instituições estrangeiras (variadas). Cabe considerar, também, que a quantidade de menções varia não apenas de acordo com o número de publicações, mas com a

quantidade de autores e coautores presentes em cada estudo, pois, assim como há publicações com 1 ou 2 autores, foram encontradas publicações assinadas por até 11 autores.

Houve 21 menções para 15 hospitais diferentes, sendo que o Hospital Israelita Albert Einstein (quatro menções), o Hospital Beneficência Portuguesa de São Paulo (duas menções) e a Santa Casa de Misericórdia (duas menções) foram os mais citados. Entre os hospitais universitários, com 19 menções, foram compostos por quatro instituições diferentes: a Fundação de Medicina Tropical de Manaus, o Hospital das Clínicas de Porto Alegre da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e o Hospital Universitário Cajuru da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) receberam uma menção cada, enquanto as outras 15 menções são oriundas de pesquisadores pertencentes ao Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo (HCMUSP).

As universidades públicas receberam 33 menções, tendo sido 24 de instituições federais e 9 de instituições estaduais. Entre as instituições federais, houve 15 universidades diferentes, as mais citadas foram a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG, com cinco menções), a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio, com quatro menções), a Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), ambas com três menções cada. As menções das universidades públicas estaduais foram oriundas de quatro instituições diferentes: da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), a mais citada (quatro menções), seguida da Universidade de São Paulo (USP) e da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), com duas menções cada.

As universidades privadas, com 12 menções, referem-se a nove instituições distintas, sendo sete delas citadas apenas uma vez (Centro Universitário de Lavras – Unilavras; Universidade Estácio de Sá; Faculdade Ibgem; Fundação Getulio Vargas; PUCPR; Universidade de Fortaleza; Universidade Vila Velha) e duas delas com três e duas menções, respectivamente: Colégio Brasileiro de Cirurgiões e o Centro Universitário Christus (Unichristus).

As fundações e institutos de pesquisa (12 menções) referem-se a cinco instituições diferentes. A mais citada é a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz, com seis menções), seguida do Instituto de Pesquisa Econômica (Ipea, com três menções) e da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (duas menções). O Instituto Nacional de Infectologia Carlos Chagas e o Instituto de Pesquisa, Inovação Tecnológica e Educação da Santa Casa de São Paulo (IPITEC) receberam uma menção cada.

Seis menções são referidas para três divisões governamentais distintas: a Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo com três menções, o Ministério da Saúde com duas menções, seguidas do Ministério da Economia com uma menção. As três menções de membros de corpo editorial referem-se a duas revistas distintas: Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular (RBCCV, com duas menções) e a Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões (com uma menção).

As instituições estrangeiras também receberam destaque, com 20 menções, compostas por universidades (12 menções), hospitais (sete menções) e instituições de pesquisas (duas menções). Das universidades, quatro são da Espanha, três de Portugal, duas da Suécia, duas da Colômbia e uma dos Estados Unidos. Os hospitais são todos de Portugal, e os institutos de pesquisa são de Portugal e dos Estados Unidos. Percebe-se que a variedade de instituições remete à amplitude de pesquisa dos estudos analisados. A seção a seguir mapeia o conteúdo narrativo das publicações.

6.4.3 Análise dos 42 estudos mais acessados/citados

A partir da coleta de dados, o conteúdo das publicações foi analisado, levando em consideração três aspectos: título, resumo e palavras-chave (caso houvesse). Com base no material, encontraram-se três eixos principais de estudos:

- a) o protagonismo científico ou como as pesquisas científicas podem contribuir no combate à Covid-19: ações e políticas públicas;
- b) protocolos e diagnósticos para profissionais e espaços de saúde. A esse material, somam-se os estudos sobre exames e diagnósticos de imagem de pacientes com a Covid-19;
- c) questões sociais, políticas e econômicas evocadas pela pandemia, entre elas, questões sobre a saúde e a qualidade de vida dos profissionais da área da saúde.

Eixo 1 – O protagonismo científico: a contribuição da ciência no combate à Covid-19: ações e políticas públicas

Esse eixo temático, composto por 11 estudos, aborda as diferentes formas por meio das quais a comunidade científica pode contribuir para o combate à pandemia. O conhecimento científico torna-se protagonista, a partir de contribuições variadas advindas das evidências científicas (SILVA, 2020), da vigilância em saúde (CRODA; GARCIA, 2020), bem como do

acompanhamento e controle dos picos epidêmicos (VILLELA, 2020). Fica clara a importância de pesquisadores no registro e na emissão de informações sobre a doença (LIMA, 2020), com o intuito de contribuir para a tomada de decisões, principalmente dos profissionais da área da saúde.

Ações de prevenção e enfrentamento foram apontadas por Moock e Mello (2020) e Oliveira *et al.* (2020). O objetivo é trazer reflexões e dar subsídios para o enfrentamento da pandemia, tanto em nível macrossocial (BARRETO *et al.*, 2020; CAMARGO, 2020) quanto em espaços específicos, especialmente em ambientes de saúde. Assim, Medeiros (2020) aborda a pandemia considerando a realidade dos hospitais universitários. Desde o seu início, várias questões polêmicas são levantadas, inclusive o uso de medicamentos que não foram cientificamente comprovados devido a incompletudes de estudos e em seu nível de eficácia, como é o caso da cloroquina (PALMEIRA *et al.*, 2020; MONTEIRO *et al.*, 2020).

Eixo 2 – Protocolos e diagnósticos para profissionais e espaços de saúde

Esse conjunto de estudos contribui para o estabelecimento de diretrizes, ações e protocolos na atuação dos profissionais da saúde em seus espaços de trabalho, diante das situações impostas pela pandemia. Foram encontradas 18 publicações, sendo 12 de temas variados e 6 sobre diagnósticos por imagem.

Em nível de ações macropolíticas, a aplicação de um plano de contingência diante de emergências de saúde pública é efetuada por Fernandes, Santos e Sato (2020). Com a colaboração de diversas entidades de vigilância, é elaborado um regulamento sanitário internacional. A motivação do estudo surgiu com a chegada de um navio cargueiro, vindo da China para o Brasil, em fevereiro de 2020, com 25 tripulantes. Diaz-Quijano, Rodriguez-Morales e Waldman (2020) destacam como as medidas de transmissibilidade podem contribuir para a formação de uma série de recomendações na prevenção do novo coronavírus. Mendes *et al.* (2020) enfocam a importância da medicina intensiva e, assim, desenvolvem uma série de recomendações, mediadas pela Sociedade Portuguesa de Cuidados Intensivos e Grupo de Infecção e Sepsis, enquanto Sarti *et al.* (2020) abordam reflexões sobre como a Atenção Primária à Saúde pode ser eficiente no combate à pandemia. Satomi *et al.* (2020) dissertam sobre como agir de maneira ética e equânime na alocação de recursos diante de possíveis faltas de materiais, leitos e respiradores para todos os indivíduos por meio de critérios clínicos, técnicos e éticos.

Considerando o contexto dos pacientes, Chen *et al.* (2020) descrevem formas de enfrentamento da pandemia em ambientes de atenção terciária de tratamento de câncer. Carlotti *et al.* (2020) desenvolvem protocolos de atendimento para pacientes pediátricos, enquanto Silva *et al.* (2020) apontam como a Covid-19 se manifesta em crianças e adolescentes. Queiroz *et al.* (2020) trazem orientações sobre o manejo de pacientes com doença inflamatória intestinal. Silva *et al.* (2020) dissertam sobre a assistência médica para doenças da coluna vertebral. O contexto dos profissionais de saúde é trazido por Barros *et al.* (2020), ao propor diretrizes para cirurgias cardiovasculares, considerando a possibilidade de alterações se necessário. Devido aos potenciais riscos de contágio, a saúde bucal é o foco dos estudos de Pereira *et al.* (2020), que compilam evidências sobre estratégias de prevenção, atendimento e tratamento para profissionais da odontologia. Os autores indicam procedimentos com base em recomendações e documentos internacionais.

Em diálogo com esse tema e com a necessidade de descrição, enquanto categoria específica, as pesquisas sobre exames e diagnósticos de imagem em pacientes portadores da Covid-19 apresentam as discussões de Araujo-Filho *et al.* (2020) sobre a eficiência dos exames de radiografia de tórax para triagem e identificação do vírus. Os autores apontam o debate da sociedade médica sobre a complexidade e incerteza dos resultados, principalmente em pacientes assintomáticos.

Mesmo não recomendada para detecção precoce da doença, Muniz, Milito e Marchiori (2020) descrevem como a Tomografia Computadorizada (TC) apresenta resultados valiosos para compreender a manifestação da doença em pacientes de estágio avançado. Os pesquisadores descrevem os estágios da doença em dois pacientes vindos do exterior. Os estudos de Shoji *et al.* (2020) refletem sobre os benefícios encontrados na TC de tórax, a fim de elaborar relatórios eficientes e estruturados sobre a manifestação da doença para o estudo de médicos especialistas de diferentes áreas. Nesse sentido, os primeiros registros com TC sobre a manifestação da doença tornam-se documentos importantes, conforme elaborados por Moreira, Brotto e Marchiori (2020). O sinal de halo contribui para os diagnósticos da Covid-19, conforme os estudos de Farias *et al.* (2020) e Farias, Strabelli e Sawamura (2020), mesmo sendo um achado tomográfico com amplo diagnóstico diferencial.

Eixo 3 - Questões sociais, políticas e econômicas na pandemia

Esse eixo, composto por 13 estudos, apresenta pesquisas de caráter sociológico. Nesse sentido, a organização dos estudos está dividida em subcategorias de acordo com as semelhanças entre as discussões: cenários da pandemia, sujeitos sociais e profissionais da saúde.

a) Cenários da pandemia

Apresenta três estudos sobre contextos e situações que relacionam a comunidade em geral e os efeitos da doença. Diante de uma nova pandemia, tudo é desconhecido. Entre as estratégias iniciais para conhecer os efeitos da Covid-19, cientistas, médicos e pesquisadores buscaram compreender a dimensão de gravidade causada pelo vírus com recursos e protocolos já existentes. Conforme relatam Freitas, Napimoga e Donalizio (2020), os estudos sobre Influenza serviram de base para medir a gravidade da pandemia. Os autores analisam os casos por meio do Quadro de Dimensão de Transmissibilidade Pandêmica, ferramenta de avaliação de risco que mede os níveis de transmissibilidade e gravidade clínica. Assim, os pesquisadores afirmam que a pandemia da Covid-19 se posiciona entre as mais severas da história.

Diante da situação prevista desde os primeiros estudos sobre a propagação da doença no Brasil, Oliveira, Lucas e Iquiapaza (2020) indicam a importância de adotar rigorosamente medidas comportamentais e individuais e coletivas de higienização, etiquetas respiratórias, manutenção constante de ambientes e superfícies limpas e distanciamento social. Essas ações preventivas, combinadas entre si e realizadas em conjunto, são conhecidas como Intervenções Não Farmacológicas (INF) (GARCIA, 2020). Garcia (2020) discorre sobre a combinação do uso de máscara e de sua efetividade em conjunto das demais medidas, pois diminuiria as chances de contágio por pessoas assintomáticas. Na época em que o estudo foi publicado (abril de 2020), o uso de máscaras não era generalizado, tampouco obrigatório.

b) Sujeitos sociais

É composto por estudos de vertente cultural e comportamental. Analisa questões de saúde em espaços públicos e privados sobre as consequências da pandemia em grupos sociais, com contextos socioeconômicos, geográficos, históricos e profissionais variados de maneira geral ou específica.

Três populações são o foco de trabalho de Ozamiz-Etxebarria *et al.* (2020), Lima *et al.* (2020) e González-Olmo *et al.* (2020). A *Comunidad Autónoma Vasca*, localizada no norte da Espanha, é o campo de estudo de Ozamiz-Etxebarria *et al.* (2020). A pesquisa foi realizada com 976 pessoas para medir os níveis de ansiedade, estresse e depressão provocados pelo confinamento. No Brasil, o estudo de Lima *et al.* (2020) avalia os aspectos comportamentais e as crenças da população cearense a respeito da pandemia. A pesquisa contou com a participação de 2.259 pessoas. A saúde bucal é o foco da pesquisa, realizada com 1.008 pessoas abordadas aleatoriamente em Madrid por González-Olmo *et al.* (2020). O objetivo do estudo foi identificar o impacto da Covid-19 na autopercepção de vulnerabilidade, infecciosidade e aversão a germes da população adulta.

O isolamento social e o aumento nos índices de violência contra a mulher são apresentados por Vieira, Garcia e Maciel (2020) a partir de publicações e relatórios de organizações internacionais. Marques *et al.* (2020), trazem reflexões sobre a violência contra a mulher, pois, quanto maior o tempo de convivência com o agressor, mais expostas estão as vítimas. Isso também acontece em relação à violência contra crianças e adolescentes.

O ensino a distância na pandemia e os níveis de aproveitamento desses conhecimentos são levantados por Machado *et al.* (2020). Os autores apontam os desafios do ensino virtual para estudantes e professores de medicina, em que a formação exige conhecimento teórico, clínico e laboratorial. A saúde do trabalhador é abordada por Fiho (2020), para questionar de que maneira as atividades e condições de trabalho influem na disseminação do vírus, para, assim, desenvolver estratégias de combate à pandemia. O autor aponta a questão considerando os profissionais da saúde.

c) Profissionais da saúde: protagonismo no combate à pandemia

Entre os sujeitos sociais, os trabalhadores da saúde são protagonistas no combate à Covid-19. Alguns estudos analisados dissertam sobre como a pandemia tem influenciado a rotina de trabalho e a qualidade de vida desse grupo de trabalhadores. Diante da variedade e da quantidade de informações e estudos produzidos sobre a pandemia, Correia, Ramos e Bahten (2020) propõem medidas para auxiliar cirurgiões, demais profissionais da saúde e pacientes em caso de cirurgia. O documento aborda questões sobre cuidados pré, intra e pós-operatórios, cirurgia geral e organização de planejamentos e atendimento a desastres.

Durante a pandemia, a saúde mental da população tem sofrido alterações. Conforme Ornell *et al.* (2020), ansiedade, estresse e depressão estão entre os problemas emocionais mais comuns. Uma das formas de combater o vírus é por meio do distanciamento social, no entanto, os profissionais da saúde estão em contato direto com os pacientes e seus fluídos. Os autores ressaltam a importância de rastrear e monitorar a saúde mental dos profissionais da saúde regularmente para a identificação precoce. Dessa forma, apresentam estratégias de intervenção e modelos de atenção à saúde mental e ressaltam a responsabilidade do governo e das agências de saúde para proteger o bem-estar psicológico da comunidade de saúde.

A pandemia impactou fortemente as empresas. Para Andrade (2020), cabe aos médicos proteger os funcionários, a si mesmos, identificar e sugerir melhores adaptações mediante elaboração de protocolos de atendimento e condutas padronizadas para a equipe de saúde. Segundo o autor, os médicos de empresas necessitam exercitar suas capacidades de liderança e desenvolver estratégias para buscar melhores condições de saúde no trabalho.

6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Ciência Aberta e o acesso aberto garantem a transparência e a ética ao acesso à informação, com a possibilidade de conectar os diferentes níveis de saberes e potencializar a geração de conhecimentos com ênfase social e política. Além combater a privatização do conhecimento, a Ciência Aberta valoriza a elaboração de políticas públicas, projetos e ações de interesse coletivo. A SciELO, enquanto base de dados, garante a concretização dos objetivos delineados pela Ciência Aberta. O mapeamento da comunicação científica possibilita enquadrar o campo de conhecimento produzido de cada fenômeno, nesse caso, a Covid-19 a partir da plataforma SciELO.

A ciência é pública, considerando 60% das menções referentes às instituições federais e estaduais de ensino, aos hospitais universitários, às fundações de pesquisa e aos órgãos estatais de origem dos autores das publicações. Outrossim, o potencial de produção aumenta à medida que os investimentos públicos em ciência, tecnologia, saúde e educação voltem a ser a prioridade do governo federal.

Considerando aspectos da comunicação científica, 16 revistas que possuem quantidade relevante de publicações não fazem parte dos estudos mais acessados/citados, analisados nesta pesquisa: Cadernos de Saúde Pública, Ciência e Saúde Coletiva, SAMJ: South African Medical

Journal e Revista da Associação Médica Brasileira. Os estudos sobre a doença evoluem diariamente, a considerar o volume de publicações sobre o tema nas diferentes bases de dados em todo o mundo. Os 42 artigos mais acessados e citados da SciELO são precursores e merecem reconhecimento também por terem servido de base inicial para o desenvolvimento de outras pesquisas envolvendo os temas apresentados.

É, no mínimo, antiética a postura de conglomerados editoriais privados cobrarem pelo acesso às pesquisas sobre a Covid-19. Essas fazem um desfavor ao desenvolvimento científico. A Ciência Aberta, em esfera social e política, posiciona-se contra a exploração do capital intelectual científico. Uma forma de contribuir para o fortalecimento desse movimento é priorizar as políticas de acesso aberto, promovidas como forma de resistência à privatização do conhecimento científico. Questões envolvendo a saúde e o bem-estar da população mundial necessitam ser disponibilizadas em bases de acesso aberto. Saúde é democracia, Ciência Aberta é democracia!

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S.; CLÍNIO, A.; RAYCHTOCK, S. Ciência Aberta: correntes interpretativas e tipos de ação. **Liinc Revista**, v. 10, n. 2, p. 434-45, 2014.

ALBAGLI, S. Ciência aberta em questão. *In*: ALBAGLI, Sarita; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. (orgs). **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: IBICT; Rio de Janeiro, UNIRIO, 2015. p. 9-25.

ANDRADE, R. M. A company doctor's role during the Covid-19 pandemic. *Clinics*, v. 75, p. 1-2, 2020.

ARAUJO-FILHO, J. A. B. *et al.* Covid-19 pneumonia: what is the role of imaging in diagnosis? **J. Bras. Pneumol.**, v. 46, n. 2, p. 1-2, 2020.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BARRETO, M. L. *et al.* O que é urgente e necessário para subsidiar as políticas de enfrentamento da pandemia de Covid-19 no Brasil? **Rev. Bras. Epidemiol**, v. 23, p. 1-4, 2020.

BARROS, L. *et al.* Covid-19: general guidelines for cardiovascular surgeons. **Brazilian J Cardiovascular Surgery**, v. 35, n. 2, p. 1-3, 2020.

BOBBIO, N. **O futuro da democracia**: uma defesa das regras do jogo. 9. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra; 1986.

CARLOTTI, A. P. C. P. *et al.* Covid-19 Diagnostic and Management Protocol for Pediatric Patients. **Clinics**, v. 75, p. 1-5, 2020.

CAMARGO JÚNIOR, K. R. Trying to make sense out of chaos: science, politics and the Covid-19 pandemic. **Cad. Saúde Pública**, v. 36, n. 4, p. 1-7, 2020.

CHEN, A. T. C. *et al.* How should health systems prepare for the evolving COVID-19 pandemic? Reflections from the perspective of a Tertiary Cancer Center. **Clinics**, v. 75, p. 1-3, 2020.

CORREA FILHO, H. R.; SEGALL-CORREA, A. M. Lockdown ou vigilância participativa em saúde? Lições da Covid-19. **Saúde Debate**, v. 44, n. 124, p. 5-10, 2020.

CORREIA, M. I. T. D.; RAMOS, R. F.; BAHTEN, L. C. V. Os cirurgiões e a pandemia do Covid-19. **Rev. Col. Bras. Cir.**, v. 47, p.1-6, 2020.

COSTA, A. M.; RIZZOTTO, M. L. F; LOBATO, L. V. C. Na pandemia da Covid-19, o Brasil enxerga o SUS. **Saúde Debate**, v. 44, n. 125, p. 289-296, 2020.

CRODA, J. H. R.; GARCIA, L.P. Resposta imediata da Vigilância em Saúde à epidemia da Covid-19. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 29, n. 1, p. 1-3, 2020.

DIAZ-QUIJANO, F. A.; RODRIGUEZ-MORALES, A. J.; WALDMAN, E. A. Translating transmissibility measures into recommendations for coronavirus prevention. **Rev. Saúde Pública**, v. 54, n. 43, p. 1-4, 2020.

FARIAS, L. P. G. *et al.* The halo sign as a chest computed tomography finding of Covid-19. **Einstein**, v. 18, p. 1-2, 2020.

FARIAS, L. P. G.; STRABELLI, D. G.; SAWAMURA, M. V. Y. Covid-19 pneumonia and the reversed halo sign. **J Bras. Pneumol.**, v. 46, n. 2, 2020.

FERNANDES, E. G.; SANTOS, J. S.; SATO, H. K. Outbreak investigation in cargo ship in times of COVID-19 crisis, Port of Santos, Brazil. **Rev. Saúde Pública**, v. 54, n. 34, p.1-4, 2020.

FIHO, J. M. *et al.* A saúde do trabalhador e o enfrentamento da Covid-19. **Rev. Bras. Saúde Ocup.**, v. 45, p.1-3, 2020.

FREITAS, A. R. R.; NAPIMOGA, M.; DONALISIO, M. R. Análise da gravidade da pandemia de Covid-19. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 29, n. 2, p.1-5, 2020.

GARCIA, L. P. Uso de máscara facial para limitar a transmissão da Covid-19. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 29, n. 2, p. 1-4, 2020.

GIOVANELLA, L. *et al.* Negacionismo, desdém e mortes: notas sobre a atuação criminosa do governo federal brasileiro no enfrentamento da Covid-19. **Saúde Debate**. v. 44, n. 126, p. 895-901, 2020.

GONZÁLEZ-OLMO, M. J. *et al.* Perceived vulnerability to Coronavirus infection: impact on dental practice. **Braz. Oral Res.**, v. 34, p.1-9, 2020.

GUEDES, R. D. **O Projeto SciELO e os Repositórios Institucionais de textos científicos**. 2012. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.

JOHNS HOPKINS UNIVERSITY. **COVID-19 Data Repository by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE)**. Baltimore, 2020. Disponível em: <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>. Acesso em: 30 mar. 2021.

LIMA, D. L. F. *et al.* Covid-19 no estado do Ceará, Brasil: comportamentos e crenças na chegada da pandemia. **Ciênc. Saúde Colet.**, v. 25, n. 5, p. 1575-1586, 2020.

LIMA, C. M. A. O. Information about the new coronavirus disease (Covid-19). **Radiol. Bras.**, v. 53, n. 2, p. 1-2, 2020.

MACHADO, R. A., *et al.* I am having trouble keeping up with virtual teaching activities: Reflections in the Covid-19. **Clinics**, v. 75, 2020.

MARQUES, E. S. *et al.* A violência contra mulheres, crianças e adolescentes em tempos de pandemia pela Covid-19: panorama, motivações e formas de enfrentamento. **Cad. Saúde Pública**, v. 36, n. 4, p.1-6, 2020.

MARTINS, G. de A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

MEDEIROS, E. A. S. Challenges in the fight against the covid-19 pandemic in university hospitals. **Rev. Paul. Pediatr.**, v. 38, p. 1-2, 2020.

MENDES, J. *et al.* Recomendações da Sociedade Portuguesa de Cuidados Intensivos e Grupo de Infecção e Sépsis para a abordagem do Covid-19 em medicina intensiva. **Rev. bras. terap. Intensiva**, v. 32, n. 1, p. 2-10, 2020.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOOCK, M.; MELLO, C. P. M. V. Pandemia Covid-19. **Rev. bras. ter. intensiva**, v. 32, n. 1, p. 1-1, 2020.

MONTEIRO, W. M. *et al.* Driving forces for Covid-19 clinical trials using chloroquine: the need to choose the right research questions and outcomes. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 53, p. 1-3, 2020.

MOREIRA, B. L.; BROTTTO, M. P. A; MARCHIORI, E. Chest radiography and computed tomography findings from a Brazilian patient with Covid-19 pneumonia. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 53, p. 1-2, 2020.

MUNIZ, B. C.; MILITO, M. A.; MARCHIORI, E. Covid-19 - Computed tomography findings in two patients in Petrópolis, Rio de Janeiro, Brazil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 53, p. 1-2, 2020.

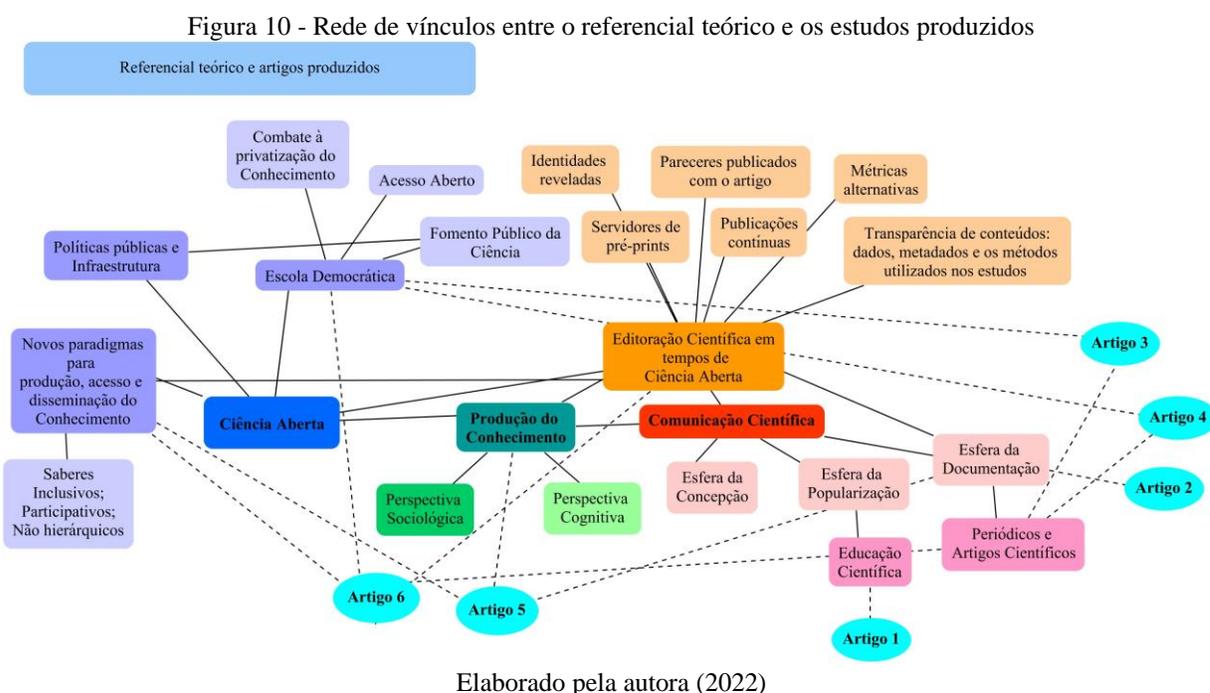
- OLIVEIRA, A. C.; LUCAS, T. C.; IQUIAPAZA, R. A. What has the covid-19 pandemic taught us about adopting preventive measures? **Texto & Contexto Enferm.**, v. 29, p. 1-15, 2020.
- OLIVEIRA, W. K. *et al.* Como o Brasil pode deter a Covid-19. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 29, n. 2, p. 1-8, 2020.
- ORNELL, F. *et al.* The impact of the Covid-19 pandemic on the mental health of healthcare professionals. **Cad. Saúde Pública**, v. 36, n. 4, p.1-6, 2020.
- OZAMIZ-ETXEBARRIA, N. *et al.* Niveles de estrés, ansiedad y depresión en la primera fase del brote del Covid-19 en una muestra recogida en el norte de España. **Cad. Saúde Pública**, v. 36, n. 4, p. 1-9, 2020.
- PALMEIRA, V. A. *et al.* Do we have enough evidence to use chloroquine/hydroxychloroquine as a public health panacea for Covid-19? **Clinics**, v. 75, p. 1-2, 2020.
- PEREIRA, L. J. *et al.* Biological and social aspects of Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) related to oral health. **Braz. Oral Res.**, v. 34, p. 1-11, 2020.
- QUEIROZ, N. S. F. *et al.* Management of inflammatory bowel disease patients in the Covid-19 pandemic era: a Brazilian tertiary referral center guidance. **Clinics**, v. 75, p. 1-6, 2020.
- SARTI, T. D. *et al.* Qual o papel da Atenção Primária à Saúde diante da pandemia provocada pela Covid-19? **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 29, n. 2, p. 1-4, 2020.
- SATOMI, E. *et al.* Fair allocation of scarce medical resources during Covid-19 pandemic: ethical considerations. **Einstein**, v. 18, p.1-5, 2020.
- SCIELO. Linhas prioritárias de ação 2019-2023. **Site**. Disponível em: <https://wp.scielo.org/wp-content/uploads/linhas-prioritarias-acao-2019-2023.pdf>. Acesso em: 10 maio de 2021.
- SILVA, A. A. M. Sobre a possibilidade de interrupção da epidemia pelo coronavírus (Covid-19) com base nas melhores evidências científicas disponíveis. **Rev. Bras. Epidemiol**, v. 23, p. 1-3, 2020.
- SILVA, C. A. *et al.* Spotlight for healthy adolescents and adolescents with preexisting chronic diseases during the Covid-19 pandemic. **Clinics**, v. 75, p. 1-4, 2020.
- SILVA, R. T. *et al.* Medical care for spinal diseases during the Covid-19 pandemic. **Clinics**, v. 75, p. 1-2, 2020.
- SHOJI, H. *et al.* Structured thoracic computed tomography report for Covid-19 pandemic. **Einstein**, v. 18, p. 1-3, 2020.
- SOUTO, L. R. F.; TRAVASSOS, C. Plano Nacional de Enfrentamento à Pandemia da Covid-19: construindo uma autoridade sanitária democrática. **Saúde Debate**, v. 44, n. 126, p. 587-589, 2020.
- VIEIRA, P. R.; GARCIA, L. P.; MACIEL, E. L. N. Isolamento social e o aumento da violência

doméstica: o que isso nos revela? **Rev. Bras. Epidemiol**, v. 23, p. 1-5, 2020.

VILLELA, D. A. M. The value of mitigating epidemic peaks of Covid-19 for more effective public health responses. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 53, p. 1-2, 2020.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS: CONEXÕES E PERSPECTIVAS ENTRE OS ESTUDOS PRODUZIDOS

O trabalho não acaba com a finalização deste documento, pois, abrem-se possibilidades diante dos debates e reflexões geradas pelo mesmo. Esta pesquisa oferece reflexões acerca da dialogicidade presente em três conceitos considerados os pilares do estudo: produção de conhecimento, comunicação científica e Ciência Aberta, em diálogo direto com o conceito de editoração científica em tempos de Ciência Aberta. Perpassam sobre estes, elementos variados que combinados entre si geraram seis estudos compostos de especificidades e similaridades (fig. 10).



A convergência dos estudos produzidos se dá através dos temas: alfabetização científica; redes de conhecimento; fomentos públicos; acesso e uso da informação; metodologias em Ciência Aberta, Plataforma SciELO, periódicos científicos e políticas públicas para Ciência Aberta. O primeiro artigo apresenta a comunicação científica e sua relevância em nível de divulgação e mediação educativa. O segundo artigo descreve as diferentes fontes de comunicação científica, produzidas em instituições de ensino e pesquisa em esfera documental formal e como estas são organizadas e representadas por meio das redes de conhecimento. O terceiro artigo conecta temas

oriundos da comunicação científica e da Ciência Aberta de abordagem democrática ao discutir sobre as potencialidades de um edital federal para auxílio editorial de periódicos científicos.

O artigo número 4 interliga questões acerca do acesso aberto e a disponibilização de publicações de relevância social. O artigo número 5 estabelece vínculos entre as novas formas de produção, acesso e disseminação do conhecimento em estudos sobre Ciência Aberta na comunicação científica através da descrição de metodologias de pesquisa de dissertações e teses sobre o campo da Ciência Aberta na comunicação científica. O sexto e último artigo mescla elementos de todos os pilares do estudo: Ciência Aberta, comunicação científica, produção de conhecimento e editoração científica em tempos de Ciência Aberta.

Ao relacionar os estudos produzidos com os princípios (valores éticos) do movimento Ciência Aberta verifica-se o seguinte status:

- *Alfabetização científica: possibilidades pedagógicas do site Ciência Hoje para Crianças* (STUEBER; CARVALHO; TEIXEIRA, 2019), reforça a importância de que comunicar a ciência de modo acessível rompe com as barreiras entre Ciência, cientistas e a sociedade (ALBAGLI; CLINIO; RAYCHTOCK, 2014).

- *Redes de conhecimento na comunicação científica em âmbito formal: panorama via Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (2008-2018)* (STUEBER; TEIXEIRA, 2020), afirma que o conhecimento produzido é colaborativo e pode se estruturar através das redes. Para isso, torna-se indispensável o uso de plataformas e compartilhamento de informações para o desenvolvimento das ciências produzidas nas instituições públicas de ensino e pesquisa (ALBAGLI; CLÍNIO; RAYCHTOCK, 2014).

- *Ciência Aberta e fomento científico: considerações sobre o Programa de Editoração Científica CNPq/Capes (Edital 18/2018)* (STUEBER; TEIXEIRA, 2021), dialoga com a perspectiva da Escola Democrática de Ciência Aberta e defende que a ciência necessita ser fomentada pelo Estado para acesso de toda população, pois, o conhecimento é considerado direito humano (ALBAGLI; CLINIO; RAYCHTOCK, 2014). Assim sendo, os autores afirmam que o princípio da transparência entre os cientistas e seus pares deve ir além e dialogar com a sociedade através dos meios de comunicação. Outra questão relevante está na oposição da privatização do conhecimento científico (ALBAGLI, 2015).

- *Ciência Aberta e a comunicação científica sobre Covid-19 na plataforma Scielo (2020): revisão da literatura* (STUEBER; TEIXEIRA, 2022), aborda a democratização do conhecimento

por meio de plataformas e bases de dados abertas. Neste contexto a Ciência Aberta volta-se para o livre acesso a publicações científicas para a cultura de compartilhamento e troca de informações de relevância social, como forma de resistência ao capitalismo cognitivo (ALBAGLI, 2015) e de bem-comum com o intuito de fortalecer a cidadania (ALBAGLI; CLINIO; RAYCHTOCK, 2014).

- *Metodologias de pesquisa em Ciência Aberta na comunicação científica: análise de teses e dissertações (2010-2020)*, com submissão a definir, aborda as novas formas de fazer ciência: em âmbito de produção e autoria. Neste sentido, a efetivação da Ciência Aberta no Brasil perpassa por reflexões acerca do próprio campo de dimensão epistemológica, para que seja aplicada e desenvolvida em âmbito prático, morfológico e tecnológico em diferentes campos do conhecimento (OLIVEIRA; SILVA, 2016; Abdo, 2015).

- *Ciência Aberta, políticas públicas e plataforma SciELO: novas formas de produzir o conhecimento científico*, com submissão a definir pelas autoras, aborda o rompimento com as formas tradicionais de produzir e comunicar o conhecimento científico (SHINTAKU; SALES, 2019; SCIELO, 2018).

Os possíveis desdobramentos da pesquisa podem avançar a partir da inserção e dialogicidade com outros temas evocados pela leitura deste documento. Pesquisadores de diferentes campos com interesses afins podem dar sequência aos estudos. A seguir registram-se algumas sugestões com base nas análises, debates e contribuições da banca final:

- a) O viés educacional da Ciência Aberta com base nos pressupostos da Unesco;
- b) reflexões sobre o conceito de qualidade nos processos de produção e comunicação científica que configurem sua respectiva legitimação através da escrita e publicação de artigos científicos;
- c) Ciência Aberta, dados abertos. Elaboração aprofundada de estudos sobre a política de gestão de dados e formatos acessíveis para fluidez da comunicação científica advinda da Ciência Aberta em esfera internacional;
- d) a comunicação científica e seus processos históricos de evolução até a chegada do Movimento Ciência Aberta: de Gutenberg à Sci-Hub;
- e) os rumos da Ciência Aberta na Tecnologia da Informação;
- f) o papel dos pesquisadores (atuais e futuros) diante das propostas trazidas pelo Movimento Ciência Aberta na produção do conhecimento científico.

Por fim, com base na questão geral da pesquisa: *Como o conhecimento produzido, legitimado e disseminado através da comunicação científica **dialoga** com o conceito de Ciência Aberta no Brasil?* Verifica-se que o Brasil apresenta características que potencializam o estabelecimento do movimento Ciência Aberta em universidades e instituições de pesquisa através de novas formas de produzir, publicar e disseminar o conhecimento. A produção científica brasileira pode ser ampliada por meio da readequação de fomentos e políticas públicas a partir da Ciência Aberta, dos princípios de gratuidade e oferecimento de cotas de publicação para os estudantes/pesquisadores.

REFÊRENCIAS FINAIS

- ALMEIDA, S. A. de; GIORDAN, M. A revista Ciência Hoje das crianças no letramento escolar: a retextualização de artigos de divulgação científica. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 999-1014, out. /dez. 2014.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BAUER, M. Análise de conteúdo clássica: uma revisão. *In*: BAUER, Martin; GASKEL, George. **Pesquisa qualitativa com texto imagem e som: um manual prático**. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.
- BRASIL. Emenda constitucional n. 95, de 15 de dezembro de 2016. Altera o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 dez. 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc95.htm. Acesso em: 22 jun. 2021.
- CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS – CHC. **SOBRE a CHC**. 2016. Disponível em: <http://chc.org.br/sobre-a-chc/>. Acesso em: 28 abr. 2018.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. **História e missão**. 2008. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/historia-e-missao>. Acesso em: 16 dez. 2019.
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – CNPq. **Centro de memória**. 2002. Disponível em: <http://centrodememoria.cnpq.br/Missao2.html>. Acesso em: 24 abr. 2018.
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – CNPQ. **Estatuto de Auxílios individuais: Programa Auxílio Editoração, Anexo V**. Brasília: CNPq, 2011. http://memoria.cnpq.br/view//journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/25480#rn17115. Acesso em: 24 abr. 2018
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – CNPQ. **Séries Históricas: Tabela 1.2.3**. Brasília: CNPq, 2016. <http://www.cnpq.br/web/guest/series-historicas/>. Acesso em: 24 abr. 2018
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – CNPQ. **Chamada CNPq/CAPES Nº 18/2018: Programa Editorial**. Brasília: CNPq, 2018. [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Chamada_2018_-_Versao_Final_-_Publicacao%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Chamada_2018_-_Versao_Final_-_Publicacao%20(1).pdf). Acesso em: 24 abr. 2018
- FRAGA, F. B. F. F. de; ROSA, R. T. D da. Microbiologia na revista Ciência Hoje das Crianças: análise de textos de divulgação científica. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 21, n.1, jan./mar. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132015000100013&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 10 abr. 2018.

GERHART, T. E.; SILVEITA, D. T. (coord.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUEDES, R. D. **O Projeto SciELO e os Repositórios Institucionais de textos científicos**. 2012. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA - IBICT. **Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações: sobre a BBTD**. Rio de Janeiro: IBICT. Disponível em: <http://bdt.d.ibict.br/vufind/Content/history>. Acesso em: 12 maio 2018.

INSTITUTO CIÊNCIA HOJE. **História**. 2016. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/instituto/historia/>. Acesso em: 19 jul. 2018.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. 13. ed. São Paulo: Perspectiva, 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LATOUR, B. **Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Editora UNESp, 2000.

LATOUR, B. Redes que a razão desconhece. *In*: BARATIN, M.; JACOB, C. **O poder das bibliotecas**. 2. ed. Rio de Janeiro: UERJ, 2006. p. 21-44.

LATOUR, B. **A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos**. São Paulo: UNESp, 2017.

MARTINS, G. de A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

MASSARANI, L. La divulgación científica para niños. **Quark: periodismo científico en un mundo diverso**, n. 34, out./dez. 2007. Disponível em: <http://www.prbb.org/quark/17/017040.htm>. Acesso em: 19 jul. 2018.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORIN, E. Em busca dos fundamentos perdidos. *In*: MORIN, E. **Em busca dos fundamentos perdidos: textos sobre o Marxismo**. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2010. p. 91-126.

MOTTA, L. G. **Análise crítica da narrativa**. Brasília: Universidade de Brasília, 2013.

PACKER, A. L. SciELO: uma metodologia para publicação eletrônica. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, 1998.

PACKER, A. L. *et al.* SciELO: una metodología para la publicación electrónica. **Revista Española de Salud Pública**, v. 75, n. 4, p. 291-312, 2001.

VASCONCELOS, E. M. **Complexidade e pesquisa interdisciplinar**: epistemologia e metodologia operativa. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2007. p. 244-273.

APÊNDICE A – CAPÍTULO DE LIVRO

CIÊNCIA ABERTA, DADOS ABERTOS

Ketlen Stueber
Rodrigo Couto

Introdução

A História da Ciência está marcada por processos temporais, sociais e políticos que fundamentaram diferentes correntes teóricas, todas cruciais para o desenvolvimento – e, às vezes, para o regresso - humano, material, imaterial e tecnológico do planeta e dos seres que o habitam. Por muito tempo, correntes de pensamento baseadas em teorias positivistas e cartesianas dividiram a sociedade e a ciência: de um lado, os cidadãos; de outro, os pesquisadores e cientistas, calcando a Ciência em estruturas hierárquicas.

Em meados de 1960, para compreender como se dava a produção de conhecimento, Thomas Kuhn (2017) debruçou-se em diferentes fontes de comunicação: artigos científicos, enciclopédias, livros didáticos, correspondências produzidas entre os pesquisadores da época. Ousou buscar as respostas para além do seu campo de estudo, a Física, dedicando-se também à Filosofia e às Ciências Sociais. Ao mergulhar na genealogia do conhecimento diante de diferentes concepções - profundas e variadas -, brindou-nos com a *Teoria das Revoluções Científicas* (1962), em que o ponto-chave dessas revoluções se dá por meio do surgimento de novos paradigmas. Kuhn (2017, p. 280) apresenta o conceito de paradigma e o aplica em dois sentidos diferentes. O primeiro, de natureza sociológica, “[...] indica toda constelação de crenças, valores, técnicas etc., partilhadas pelos membros de uma comunidade determinada”. O segundo, de natureza filosófica, representa as “[...] soluções concretas de quebra-cabeças que, empregadas como modelos ou exemplos, podem substituir regras explícitas como base para a resolução dos restantes quebra-cabeças da ciência normal”. Ao considerar os sentidos de ordem sociológica, pode-se dizer que a Ciência Aberta não é apenas um conceito, mas, sim, um novo paradigma das formas de acessar e produzir o conhecimento científico.

Diante do atual contexto social e tecnológico, fusionado às novas formas de produção de conhecimentos partilhados, tem-se a possibilidade de criar teorias, técnicas, discursos e saberes de modo coletivo e não hierárquicos, através de movimentos cíclicos, dialógicos e equânimes, entre os cientistas e a sociedade. A Ciência Aberta busca interagir de modo distinto à frente das tensões e das assimetrias causadas entre a forma tradicional de produção científica e a população geral, que não se encontra nas academias e instituições de pesquisa.

A Ciência Aberta pode, também, ser compreendida através das teorias da complexidade (MORIN, 2010), principalmente ao considerar que todos os tipos de saberes e ciências seguem movimentos de troca, do geral para o específico, do específico para o geral, com o objetivo de considerar o “todo” para conhecer suas partes, e vice-versa. Morin (2010, p. 113) afirma que, para evitar a chamada miopía intelectual (originada nos reducionismos), é preciso pensar “[...] as partes em relação com o todo e o todo em relação com as partes. Tal pensamento evita ao mesmo tempo que se perceba apenas um fragmento fechado de humanidade, esquecendo a mundialidade, e que se perceba apenas uma mundialidade desprovida de complexidades”. Tal perspectiva cabe ao campo epistêmico voltado a construir conhecimentos de forma sistêmica e em harmonia com as distintas ambiências da esfera pública e social dentro e fora dos espaços formais, tais como escolas, universidades e instituições de pesquisa.

Analisada de outro ângulo, a Ciência Aberta e suas formas de produção de conhecimento vinculam-se às teorias de redes de Latour (2000; 2006; 2017), pois movimento e dinamicidade são características comuns em ambos os campos. Para isso, considera-se que conhecimento e informação possuem a mesma gênese: a necessidade humana de interação, troca e criação de informações, conteúdos e conhecimentos. Para Latour (2006, p. 22), a informação é “[...] uma relação estabelecida entre dois lugares, o primeiro, que se torna uma periferia, e o segundo, que se torna um *centro*, sob a condição de que entre os dois circule um *veículo* que denominamos muitas vezes forma, mas que, para insistir em seu aspecto material, eu chamo de *inscrição*”.

Nessa perspectiva, a informação é entendida enquanto fenômeno gerador de movimento e dinamicidade, e se estabelece a partir de uma dimensão epistêmica que, sem a necessidade de matéria, cria a forma de distintos objetos e fenômenos por meio de descrições. É essa ação que permite que o pesquisador, cientista, artista ou qualquer outro ator social transforme/represente a matéria em inscrição. Entende-se por inscrição:

Termo geral referente a todos os tipos de transformação que materializam uma entidade num signo, num arquivo, num documento, num pedaço de papel, num traço. Usualmente, mas nem sempre as inscrições são bidimensionais, sujeitas a superposição e combinação. São sempre móveis, isto é, permitem novas translações e articulações ao mesmo tempo que mantêm intactas algumas formas de relação. (LATOUR, 2017, p. 362).

A partir da ação de transformar matéria em informação, e informação em inscrição e relacioná-las entre si, aproximando objetos e fenômenos que possuam relação ou algum tipo de proximidade dentro de dimensões interdisciplinares, Latour (2000; 2006; 2017) elabora a teoria das redes. De acordo com seus estudos, as redes são estruturas por onde circulam e se transformam o conhecimento. Os temas ou fenômenos que compõem as redes estão interligados (conforme seu grau de compatibilidade) em movimentos aleatórios e não hierárquicos.

Para Latour (2006), as redes estão imersas em relatividade, e os fenômenos se deslocam o tempo todo do centro para a periferia, e vice-versa. Mesmo composta por um “núcleo” (geralmente, composto por conhecimento estático) e sistemas periféricos (em que o conhecimento muda de status com mais facilidade), Latour (2017) afirma que o conhecimento produzido nas e pelas redes permite, constantemente, translações e articulações. As translações remetem aos deslocamentos das informações e inscrições nas redes. A veracidade dos fenômenos está na forma como os mesmos se mantêm e circulam. Seus movimentos é que lhes garantem validade. Quem rege o movimento das redes são os atores sociais ligados a elas com base nas inscrições e nos métodos utilizados para compreender e impulsionar tais fenômenos. Nesse contexto, a Ciência Aberta está presente no fator humano de criação de conteúdos, inscrições, informações e conhecimentos que mantêm as redes ativas, vivas.

Mas, afinal, *o que é Ciência Aberta?* E como ela aproxima pensamentos e autores tão respeitados, como Thomas Kuhn, Edgar Morin e Bruno Latour da realidade contemporânea brasileira? A resposta a essas perguntas se desenvolvem a seguir, com a descrição das principais características, linhas de pensamento e os tipos de ação propostos pela Ciência Aberta.

Ciência Aberta: origem e atuação

Três são as fontes criadoras da Ciência Aberta, segundo Albagli, Clinio e Raychtock (2014): a) o movimento de cultura livre digital; b) a Open Knowledge; e c) a academia científica Royal Society. Dentre as principais características oriundas da cultura livre digital, está a oposição aos modos dominantes de produção a todos os tipos de expressões criativas, tanto no mundo das artes (música, literatura, cinema...), quanto na educação, ciência e comunicação científica. Segundo os

autores, a comercialização do conhecimento científico promove o avanço e a difusão da ciência, através da criação de mecanismos artificiais de ordem legal e econômica, que impedem seu livre acesso e circulação.

Em contraposição a esses obstáculos, a Ciência Aberta defende que o conhecimento produzido é um patrimônio imaterial, um tipo de “bem comum”, que deve estar voltado para a construção de sociedades mais justas e sustentáveis, com o intuito de fortalecer a cidadania. Como oposição ao “mercantilismo” científico, a geração de capital cognitivo pode se voltar para a promoção e a criação de modelos de negócios comunitários, produzidos coletivamente através dos conteúdos tácitos e explícitos, gerados pela informação e pelo conhecimento.

Com base nos princípios da *Open Knowledge*, o acesso, uso, reuso e distribuição do conhecimento científico devem ocorrer sem restrições legais, tecnológicas e sociais (ALBAGLI; CLINIO; RAYCHTOCK, 2014). Em 2012, a Academia de Ciências Royal Society propôs seis áreas-chave de ação para a Ciência Aberta, de acordo com os autores:

- a) a transparência dos cientistas entre seus pares, a sociedade e os meios de comunicação;
- b) a legitimação de todas as fases da pesquisa. Para além dos resultados, os levantamentos, análises e a comunicação de dados precisam ser publicados e reconhecidos;
- c) o compartilhamento de informações necessita ser padronizado para potencializar sua abrangência;
- d) assegurar o compartilhamento de dados para reutilização e ampliação de pesquisas sobre determinado tema entre os pares;
- e) a ampliação de recursos humanos para o gerenciamento e o uso de dados digitais;
- f) o investimento em softwares de análises de dados.

As discussões sobre a atuação da Ciência Aberta concentram-se em duas frentes. No âmbito jurídico – através da produção intelectual e do incentivo de licenças livres para trabalhos técnicos, culturais e artísticos -; e, em âmbito técnico – por meio de produção de máquinas e formatos que permitam a universalização de acesso, reutilização e disseminação de obras.

Para Albagli (2015, p.10), a atuação da frente jurídica gera tensões evidentes entre as práticas de socialização do conhecimento e os fenômenos de privatização da ciência:

As abordagens da ciência aberta implicam superar a perspectiva de pensar a ciência a partir da sua produtividade intrínseca. Implicam o abalo de hierarquias, de fontes estabelecidas de autoridade e reputação, colocando foco nas relações entre ciência e poder, e, mais amplamente, entre saber e poder.

Para a autora, os embates gerados no âmbito jurídico voltam-se às questões de Direitos de Propriedade Intelectual (DPI). A burocratização dos DPI beneficia agentes intermediários denominados como “rentistas do conhecimento” (ALBAGLI, 2015, p. 11), causando prejuízo aos próprios autores diante das mudanças nas formas de produzir e circular a ciência por meio de “[...] financiamentos privados nas universidades; patenteamento; publicações com editores privados; elevação nos preços de assinaturas de periódicos e licenças restritivas de acesso e uso dos conteúdos”.

Nesse sentido, Albagli (2015) aponta, ainda, a relação dúbia de criação coletiva e a disseminação da informação, que se torna restritiva no que tange ao verdadeiro acesso ao conteúdo. A autora caracteriza como capitalismo cognitivo aquilo que “[...] se reproduz a partir da apropriação da informação e do conhecimento coletivamente produzidos” (ALBAGLI, 2015, p. 12). Desse modo, a Ciência Aberta volta-se para o acesso livre a publicações científicas, como forma de resistência, com base na sociedade em rede e nas culturas livres de compartilhamento, para que o capitalismo digital/cognitivo perca espaço. A frente de âmbito técnico está diretamente relacionada às iniciativas e ações propostas pela Ciência Aberta, e será desenvolvida juntamente com a seção intitulada: *Iniciativas em Ciência Aberta*.

Definições, Escolas e Abordagens

Conforme descrito até o momento, a Ciência Aberta é uma forma de exercer a prática científica em suas relações com a sociedade e se posicionar contra a exploração do capitalismo cognitivo. Para o exercício da cientificidade, por essa perspectiva, é necessário considerar suas diversas frentes de atuação (ALBAGLI, 2015). As frentes de atuação estão conectadas entre si, complementam-se e, ao mesmo tempo, são formadas de modo partilhado (Quadro 1).

Quadro 1 – Escolas da Ciência Aberta com base em Albagli; Clinio e Raychtock (2014)

Abordagens	Características	Linhas de ação
Escola pública	Acesso, clareza e compreensão universal do conhecimento científico	Ciência Cidadã
Escola democrática	Conhecimento como direito humano. Ciência é catalisadora do desenvolvimento e necessita ser fomentada pelo Estado	Dados abertos e Acesso aberto

Escola pragmática	Inovação aberta, conhecimento científico otimizado por colaboratividade e ferramentas on-line	Plataformas coletivas de produção científica
Escola da infraestrutura	Discute possibilidades e desafios tecnológicos de estrutura computacional para criação e compartilhamento de dados científicos	Criação de ambientes abertos para além das plataformas
Escola das métricas	Modos alternativos de mensurar o processo e o impacto da produção científica em ambientes não formais de produção do conhecimento	Comentários e compartilhamentos em redes sociais, downloads, postagens sobre temas e conteúdos

Fonte: Os autores, 2021.

Conforme Albagli, Clinio e Raychtock (2014), as frentes de atuação da Ciência Aberta são formadas por cinco diferentes escolas ou linhas de pensamento. A *escola pública* defende que as pesquisas científicas incluam e se comuniquem com um público mais amplo do que os chamados especialistas. O objetivo é ampliar a compreensibilidade dos resultados, através da Ciência Cidadã.

A *escola democrática* posiciona-se a favor do acesso ao conhecimento, enquanto direito humano. Para isso, é desejável que a pesquisa científica seja promovida de diversas formas, com financiamento público. Dessa forma, a produção de conhecimento não fica presa à iniciativa privada, tampouco às formas mercadológicas de exploração do capital intelectual. O objetivo é tornar a ciência catalisadora da cidadania, através do desenvolvimento social e sustentável, com a aplicação de duas estratégias (ALBAGLI; CLINIO; RAYCHTOCK, 2014):

a) via *dados abertos (open data)*, com o intuito de garantir que os dados primários, coletados durante a pesquisa, sejam disponibilizados de maneira aberta, e em formatos que possibilitem a consulta, escrutínio e reutilização dos mesmos em pesquisas posteriores;

b) via *acesso aberto (open access)*, por meio da abertura dos resultados de pesquisa, tradicionalmente, tornados públicos através de publicações científicas.

A *escola pragmática* centra-se na inovação aberta, e vislumbra que o fazer científico pode ser otimizado por conhecimento externo e colaboratividade simultânea, através de ferramentas *on-line* – para acesso a variados tipos de conhecimentos e expertises. Segundo Albagli, Clinio e Raychtock (2014), a colaboração entre cientistas é crescente desde a década de 1970, e almeja, com a Ciência Aberta, a desenvolver métodos eficientes para a produção e a disseminação do conhecimento. Nesse sentido, o sistema de reconhecimento e de recompensa da ciência precisa ser questionado e repensado.

A *escola da infraestrutura* foca nas possibilidades e nos desafios tecnológicos, especialmente, os de infraestrutura (hardwares e softwares). Seu objetivo é estabelecer conexão

entre computadores para criação de redes de alto desempenho e processamento que suportem pesquisas com uso intenso de dados. O fortalecimento de recursos humanos dá-se através da constituição de redes sociais de colaboração e interação entre cientistas.

Por fim, a *escola das métricas* aposta na inserção de novos modos de mensurar a produção científica: as altmetrias, ou, métricas alternativas. O objetivo é valorizar as formas qualitativas de mensurar não apenas o produto final da atividade científica, mas o processo e o impacto das mesmas, por meio de comentários *on-line*, compartilhamentos, downloads, postagens, *tweets*, comentários, dentre outras formas de interação humana, através dos meios de comunicação e informação.

A atuação simultânea das cinco escolas da Ciência Aberta evidencia, conforme Albagli (2017, p. 659), que “[...] 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”. Para isso, a Ciência Aberta investe na importância do aumento de visibilidade, acesso, produção e circulação de conhecimento científico. Busca, ao mesmo tempo, aumentar a base social da ciência, através das relações e interlocuções de diferentes saberes e agentes cognitivos, expostos, de maneira prática, através das iniciativas descritas na próxima seção.

Iniciativas Em Ciência Aberta

Existem muitos aspectos que contribuem para o fortalecimento da Ciência Aberta, dentre eles, a Internet, o uso de plataformas colaborativas, o compartilhamento de informações como motriz para o desenvolvimento das ciências e a importância da produção científica originária de universidades e instituições públicas. Conforme as escolas e abordagens, Albagli, Clinio e Raychtock, (2014) identificam várias iniciativas. São elas:

a) Acesso aberto a publicações científicas (Open Access)

Movimento pioneiro que promove o acesso de qualquer pessoa à literatura científica. O único requisito é que sejam respeitados os direitos autorais da obra, por meio de citação e reconhecimento, diante das ações legais (cópia, reprodução, impressão, distribuição, pesquisa, indexação e aplicação do conhecimento em âmbito prático).

A publicação em revistas científicas de acesso aberto é conhecida como via dourada, enquanto que o arquivamento e o auto arquivamento de publicações já divulgadas e aceitas em revistas de acesso pago denomina-se via verde. A via diamante é a forma de publicação e acesso aberto e gratuito para submissão, publicação e leitura, beneficiando tanto os autores/pesquisadores de um estudo, quanto o público leitor. É o modelo ideal, considerando as características da *escola democrática*. No entanto, tornar realidade esse modelo é um grande desafio no atual contexto de desvalorização da ciência e da educação, evidenciadas pela gestão federal eleita em 2018.

b) Educação aberta e recursos educacionais abertos (REAs)

Cultura voltada para elaboração colaborativa, partilha de práticas de ensino e criação de recursos educativos por meio de licenças livres. A educação aberta valoriza a produção do conhecimento entre especialistas e demais cidadãos, com distintos níveis de saberes.

A criação de materiais acessíveis, em âmbito de política pública, busca integrar escolas, universidades e instituições de pesquisa governamentais. Defende que os conhecimentos financiados por contribuintes devem ser abertos.

Adota as seguintes estratégias (ALBAGLI; CLINIO; RAYCHTOCK, 2014):

- estímulo à criação de materiais de ensino e pesquisa, por estudantes e educadores com licenças abertas, para acesso, utilização, adaptação e redistribuição pública;
- promoção de licenciamento de recursos educacionais entre educadores, autores, editores e instituições de forma aberta e a adoção de formatos acessíveis às pessoas com deficiências e àquelas que não têm acesso à Internet;
- promoção de políticas públicas para educação aberta em governos, conselhos, escolares, faculdades e universidades, pois os recursos educacionais financiados pelos contribuintes devem ser abertos;
- criação de ambientes virtuais de aprendizagem, disponibilização gratuita de cursos completos com interlocução entre criadores de conteúdo e participantes.

c) Ciência cidadã (Citizen Science)

Engajar a população na produção do conhecimento, através da disponibilidade de recursos materiais - *computação compartilhada (volunteer computing)* - e/ou intelectuais - *inteligência*

distribuída, sensoriamento voluntário, diálogo com a sociedade e pesquisa direta - são meios efetivos para tornar a Ciência Cidadã uma realidade.

Segundo Albagli, Clinio e Raychtock, (2014), outra forma de participação é através dos *cadernos de pesquisa abertos*, em que as informações de uma pesquisa são disponibilizadas em tempo real, respeitando protocolos e licenças de conteúdos, para estimular a discussão, a contribuição e a transparência entre os cientistas e a sociedade.

d) Dados científicos abertos (scientific open data)

Limitar o acesso aos dados científicos gera barreiras, enquanto que a publicação de dados primários de pesquisas (textuais ou não) potencializa o avanço da ciência e da sociedade. Para isso, a transparência de dados de origem governamental, financeira, científica, cultural, geográfica, viária e estatística necessita ser priorizada. O desenvolvimento de estudos e teorias científicas pode ser potencializado, através da exposição e acesso aos dados primários (ALBAGLI; CLINIO; RAYCHTOCK, 2014).

O fazer científico tende a se ampliar, pois o compartilhamento aberto dos dados pode contribuir em resultados de estudos de diferentes instituições de ensino e pesquisa. As peças-chaves de “quebra-cabeças” científicos se dão pelo acesso aos dados brutos de um determinado estudo, podendo, também, revelar inconsistências, plágio ou fraude, além de apontar os níveis de qualidade de análise.

Albagli, Clinio e Raychtock (2014) apresentam algumas *ferramentas e materiais científicos abertos*:

- a) uso de softwares livres;
- b) hardwares abertos;
- c) insumos e protocolos para padronizar e universalizar o acesso de dados e informações.

De modo geral, percebeu-se que a maioria das iniciativas da Ciência Aberta busca envolver a participação da sociedade e da comunidade científica, tendo como ponto em comum a web, seus repositórios, ferramentas digitais e demais possibilidades oferecidas através dos dados abertos.

Enquanto existem conceitos, fundamentos e teorias, estão presentes nas tecnologias as extensões para permitir que a Ciência Aberta viabilize os Dados Abertos. Assim, as tecnologias,

principalmente aquelas que estão hospedadas na nuvem, permitem a construção de plataformas de acesso aberto para dados científicos, atendendo aos pesquisadores de todas as escolas.

Dados Abertos

A comunidade científica passou a perceber que o hiato entre a descoberta e a divulgação estava desaparecendo, em grande parte, devido à Internet. Nesse contexto, toda pesquisa científica poderia ser imediatamente publicada, e isso acarretaria novas dinâmicas de compartilhamento e acesso. A partir disso, passou a existir a pressão para que a informação esteja integrada à web.

Enquanto os sistemas para acomodarem essa nova realidade ainda estavam em desenvolvimento, surge, paralelamente, a necessidade de recomendações éticas em prol da divulgação científica. Os princípios FAIR vêm para cumprir esse importante papel.

Princípio FAIR: Findable, Accessible, Interoperable, Reusable

Os Princípios para Dados FAIR asseguram que um protocolo mínimo deve ser cumprido, como prática recomendada para a gestão de dados contextualizados ao conceito de Ciência Aberta. Elaborado em 2014 e, posteriormente, publicado em 2016 na revista Nature, sob a autoria de Wilkinson *et al.*, chamou-se “The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship”. O acrônimo FAIR aglutina os quatro conceitos basilares, que se traduzem da seguinte forma: Findable, Accessible, Interoperable and Reusable.

A seguir, detalhou-se cada um desses termos:

Findable (localizáveis): os dados devem ser facilmente localizáveis. Essa é a única forma de garantir a reutilização da informação, a partir da identificação de seus metadados.

Assim, o conjunto de dados e serviços agregados de indexação devem vir a facilitar a localização da informação, seja através de recursos humanos ou computacionais.

Accessible (acessíveis): deve haver a recuperação da informação, a partir de identificadores relevantes, utilizando-se, para isso, padrões abertos, com a indexação, através de metadados, que devem ser considerados parte interdependente dos dados.

O acesso deve estar disponível em plataformas abertas, ou seja, tecnologicamente acessíveis ao usuário.

Interoperable (interoperáveis): Os dados devem ser interoperáveis, isto é, o formato dos dados deve permitir que outras tecnologias possam importar para uso. Isso inclui os metadados.

O quadro 2 apresenta alguns formatos existentes que permitem interoperabilidade.

Quadro 2 - Relação entre tipo e linguagem de dados abertos

Tipo de dados	Apropriado (alguns exemplos)
Dados tabulares com metadados extensos	.csv .hdf5
Dados tabulares com metadados mínimos	.csv .tab .ods .sql
Dados textuais	.txt .odt .odm .tex .md .htm .xml
Código	.m .r .py .rmd .netcdf .iypnb .rstudio
Dados de imagem digital	.tif .png .svg .jpg
Dados de áudio digital	.flac .ogg .wav
Dados de vídeo digital	.mp4 .avi .mkv
Dados geoespaciais	MetCDF, tabular GIS attribute data, shp, shx, dbf, prj, sbx, sbn, postGist, tif, tfw, GeoJSON
Dados vetoriais e matriciais	.dwg .dxf .x3d .x3dv .x3db
Dados genéricos	.xml .json .rdf

Fonte: Os autores, 2021.

Para ser interoperáveis, o formato dos dados deve permitir o uso de diferentes ferramentas, desatrelando o arquivo digital da propriedade de patentes sobre a tecnologia. Esse movimento advém da cultura de software livre, movimento que defende o código aberto das tecnologias.

Por fim, tem-se *Re-usable* (reutilizáveis): FAIR tem maior objetivo na reutilização dos dados. Para isso, os metadados e os dados devem estar bem descritos para que possam ser replicados e/ou combinados em diferentes contextos.

Além disso, a reutilização dos metadados deve estar declarada, através de uma licença ou licenças claras e acessíveis.

Para chegar ao FAIR, consideram-se eventos que colaboraram mais diretamente para a construção da ideia de Ciência Aberta, no contexto desse artigo. São eles:

- 2001, criação do projeto Commons Creative, por Lawrence Lessig, professor da Universidade de Standford (EUA), que tem lastro nas ideias da comunidade software livre,

com iniciativas como a GPL/LGPL (GNU General Public Licence e Lesser General Public License). Enquanto o modelo de licenças GPL, criado por Richard Matthew Stallman, em 1989, focava em softwares, o modelo de licenças propostos por Lessig, chamado Commons Creative, passou a oferecer um modo de padronizar formas mais flexíveis de distribuição de conteúdos culturais em geral (música, filmes, artes gráficas e a produção de textos, entre outros);

Figura 1 - Modalidades de licenciamento Commons Creative

Símbolo ↕	Descrição ↕	Sigla ↕
	Libera conteúdo globalmente sem restrições	CC0
	Atribuição	BY
	Atribuição + Compartilhual	BY-SA
	Atribuição + NãoComercial	BY-NC
	Atribuição + SemDerivações	BY-ND
	Atribuição + NãoComercial + Compartilhual	BY-NC-SA
	Atribuição + NãoComercial + SemDerivações	BY-NC-ND

Fonte: <https://br.creativecommons.net/licencas/>

- 2001, a Open Archives Iniciativa – OAI, versão 1.0, do OAI-PMH, foi publicada em janeiro. Iniciativa conhecida como OAI, tem como objetivo apoiar o desenvolvimento de uma arquitetura tecnológica para arquivos para plataforma Eprints, que fornecem software de código aberto para a criação de repositórios abertos, com aderência ao OAI para a coleta de metadados;
- 2002, Open Access Movement (OAM, Budapest). A Conferência de Budapeste, a Reunião de Bethesda e a Conferência de Berlim foram três reuniões importantes que contribuíram para consolidar e divulgar a adoção de formatos abertos para a informação científica (FURNIVAL; HUBBARD, 2011);

- 2006, Linked Open Data (LOD), proposta pelo pesquisador Tim Berners-Lee, o criador do padrão World Wide Web (teia em todo o mundo), propõe, de maneira muito simples, que todos os documentos na Internet devem respeitar as seguintes características (ou princípios):
 - a) utilizar-se de endereços de Internet para mecanismo único de identificação (Uniform Resource Identifier, URI);
 - b) cada endereço deve estar disponível via protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol);
 - c) ao identificar o endereço de uma URI, o usuário deve poder obter metadados padronizados (RD¹F, Resources Description Framework);
 - d) o usuário deve poder incluir outras URIs, para que ele possa explorar mais conteúdos.
- E, finalmente, a publicação do artigo “*The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship*”, em 2016, referenciando o princípio FAIR, como já citado anteriormente.

No caso do Brasil, de maneira complementar, destacam-se quatro momentos importantes que geram impacto para o conceito de dados abertos e, por consequência, para a Ciência Aberta. Esses momentos são:

- Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011), que versa sobre os direitos de acesso à informação de dados da administração pública;
- Criação do Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014), que regula o uso de Internet no país, por meio de princípios, garantias, direitos e deveres para os usuários da rede, e determina o papel do Estado nesse contexto;
- 4º Plano de Ação Nacional em Governo Aberto (2018). O Brasil é signatário da Open Government Partnership (OGP), iniciativa internacional lançada em 2011, com a participação de 75 países. A OGP pretende fortalecer as democracias, combater a corrupção e melhorar a governança para o século XXI. A cada dois anos, os países membros apresentam seus Planos de Ação Nacional, com temas prioritários. Na edição do 4º Plano

¹ <https://www.w3.org/TR/rdf-schema/>

de Ação, desenvolvido pelo Brasil, o país priorizou 10 temas, entre esses, a Ciência Aberta, o que foi considerado um posicionamento estratégico pelos membros da OGP. O país assumiu o compromisso para a implantação da rede interinstitucional pela Ciência Aberta, a realização de diagnóstico nacional e internacional e a definição de diretrizes e políticas para a promoção da Ciência Aberta;

- Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD ou LGPDP) (Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018). Para fiscalizar e regular a LGPD, foi criada a Autoridade Nacional de Proteção de Dados Pessoais (ANPD) e, como parte integrante da estrutura da Autoridade Nacional de Proteção de Dados Pessoais (ANPD), haverá o Conselho Nacional de Proteção de Dados Pessoais (CNPDP). Tal Conselho é um órgão consultivo, formado por representantes da sociedade e do poder público, num formato de colegiado, com 23 titulares, não remunerados, com mandato de dois anos, e de diferentes setores, sendo seis representantes do Executivo Federal, um do Senado Federal, um da Câmara dos Deputados, um do Conselho Nacional de Justiça, um do Conselho Nacional do Ministério Público, um do Comitê Gestor da Internet no Brasil, quatro da sociedade civil com atuação comprovada em proteção de dados pessoais, quatro de instituição científica, tecnológica e de inovação, e quatro de entidade do setor empresarial, ligado à área de tratamento de dados pessoais.

É possível se argumentar que as múltiplas iniciativas, de maneira independente, vieram, uma a uma, a formar a base conceitual, jurídica e técnica para consolidar a Ciência Aberta e favorecê-la como novo paradigma.

6 Considerações Finais

Enquanto o foco de preocupações concentra-se na importância da Ciência Aberta, seus desdobramentos e impactos para as publicações, outros movimentos se articulam em frentes diversas para um melhor aproveitamento dos dados científicos. Com a computação em nuvem e a consolidação de bancos de dados e repositórios, cada vez mais abrangentes e com maior volume de dados, termos como *datascience* se incorporam ao jargão do cotidiano dos pesquisadores.

A habilidade de se manipular, com estratégias competentes, grandes quantidades de informações, através de softwares em bases, únicas ou distribuídas, também é parte da nova realidade, ampliando o potencial das pesquisas, trazendo a possibilidade de estudos mais densos e precisos, a partir da incorporação de amostras cada vez maiores.

Os dados já existentes passaram de isolados a conectados pela Internet, de fechados a abertos, e de padrões proprietários para padrões FAIR, tornando, com isso, o potencial de pesquisas mais abrangentes, tecnológica e economicamente viáveis, com esforço para que sejam cada vez mais acessíveis, mesmo com recursos limitados. Aqui reside a relevância da Ciência Aberta, pois ela projeta o potencial de uma Ciência mais ágil, capaz de dar respostas mais rápidas frente às necessidades da sociedade.

Portanto, foi possível afirmar que a Ciência Aberta está para além de si mesma, pois, na sua arquitetura entre acesso livre, padrões com código fonte aberto, repositórios na Internet e no desenvolvimento de novas tecnologias, ela amplia as oportunidades de investigação aos pesquisadores.

Isso pode, num futuro próximo, levar a bases de Ciência Aberta abrangentes, gerando mais oportunidades de pesquisa. Através dos dados abertos, a produção do conhecimento científico torna-se uma realidade cada vez mais acessível, oferecendo motivos para crer que o conhecimento social, produzido coletivamente, pode superar as formas de domínio instituídas pelos movimentos de privatização, em prol da democratização do conhecimento científico.

Referências

ALBAGLI, S.; CLINIO, A.; RAYCHTOCK, S. Ciência Aberta: correntes interpretativas e tipos de ação. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 434-450, 2014.

ALBAGLI, S. Ciência aberta em questão. *In*: ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. (orgs). **Ciência aberta, questões abertas**, Brasília, p. 9-25, 2015.

ALBAGLI, S. Ciência Aberta como instrumento de democratização do saber. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v.15, n. 3, p. 659-660, set./dez., 2017.

FURNIVAL, C.; HUBBARD, B. Acesso aberto às publicações científicas: vantagens, políticas e advocacy. **Revista de Ciência da Informação e Documentação**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 2, p. 160-177, jul./dez. 2011. Disponível em: <http://revistas.ffclrp.usp.br/incid/article/view/109>. Acesso em: nov. 2019.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. 13. ed. São Paulo: Perspectiva, 2017.

LATOUR, B. **Ciência em Ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

LATOUR, B. Redes que a razão desconhece. *In*: BARATIN, M.; JACOB, C. **O poder das bibliotecas**. 2. ed. Rio de Janeiro: UERJ, 2006. p. 21-44.

LATOUR, B. **A esperança de Pandora**: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. São Paulo: UNESP, 2017.

MORIN, E. Em busca dos fundamentos perdidos. *In*: MORIN, E. **Em busca dos fundamentos perdidos**: textos sobre o Marxismo. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2010. p. 91-126.

WILKINSON, M. D. *et al.* The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. **Nature**, Scientific Data, 2016.