

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

JANICY APARECIDA PEREIRA ROCHA

**A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO COMO COGNIÇÃO
DISTRIBUÍDA: PRÁTICAS INFORMACIONAIS NO
FAZER CIENTÍFICO**

Belo Horizonte

2018

JANICY APARECIDA PEREIRA ROCHA

**A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO COMO COGNIÇÃO
DISTRIBUÍDA: PRÁTICAS INFORMACIONAIS NO
FAZER CIENTÍFICO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ciência da Informação.

Linha de pesquisa: Gestão da Informação e do Conhecimento

Orientador: Claudio Paixão Anastácio de Paula

Coorientadora: Adriana Bogliolo Sirihal Duarte

Belo Horizonte

2018

Rocha, Janicy Aparecida Pereira.

A produção do conhecimento como cognição distribuída [manuscrito] : práticas informacionais no fazer científico / Janicy Aparecida Pereira Rocha. – 2018.

210 f., enc. : il. (algumas color)

R672p

Orientador: Cláudio Paixão Anastácio de Paula.

Coorientadora: Adriana Bogliolo Sirihal Duarte.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

Referências: f. 191-202.

Apêndices: f. 203-208.

Anexos: f. 209-210.

1. Ciência da informação – Teses. 2. Centro de Pesquisas René Rachou – estudo de usuários - Teses. 3. Cognição – Teses. 4. Pesquisadores – Estudo de usuários - Teses. I. Título. II. Paula, Cláudio Paixão Anastácio de. III. Duarte, Adriana Bogliolo Sirihal. IV. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

CDU: 02



UFMG

Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Ciência da Informação
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação

FOLHA DE APROVAÇÃO

"A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO COMO COGNIÇÃO DISTRIBUÍDA: PRÁTICAS
INFORMACIONAIS NO FAZER CIENTÍFICO"

Janicy Aparecida Pereira Rocha

Tese submetida à Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de
Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas
Gerais, como parte dos requisitos à obtenção do título de **"doutora em Ciência da
Informação"**, linha de pesquisa **"Gestão da Informação e do Conhecimento"**.

Tese aprovada em: 20 de abril de 2018.

Por:

Prof. Dr. Cláudio Paixão Anastácio de Paula - ECI/UFMG (Orientador)

Profa. Dra. Flávia Mendes de Andrade Peres - UFRPE

Profa. Dra. Denise Nacif Pimenta - FIOCRUZ

Prof. Dr. Carlos Alberto Ávila Araújo - ECI/UFMG

Profa. Dra. Eliane Cristina de Freitas Rocha - ECI/UFMG

Aprovada pelo Colegiado do PPGCI

Profa. Maria Guimar da Cunha Frota
Sub-Coordenadora

Versão final aprovada em 17/05/2018

Prof. Cláudio Paixão Anastácio de Paula
Orientador



UFMG

Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Ciência da Informação
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação

ATA DA DEFESA DE TESE DE JANICY APARECIDA PEREIRA ROCHA, matrícula:
2013708445

Às 13:00 horas do dia 20 de abril de 2018, reuniu-se na Escola de Ciência da Informação da UFMG a Comissão Examinadora aprovada *ad referendum* pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação em 26/03/2018, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado ***A produção do conhecimento como cognição distribuída: práticas informacionais no fazer científico***, requisito final para obtenção do Grau de DOUTORA em CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, área de concentração: Produção, Organização e Utilização da Informação, Linha de Pesquisa: Gestão da Informação e do Conhecimento. Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, Prof. Dr. Cláudio Paixão Anastácio de Paula, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

Prof. Dr. Cláudio Paixão Anastácio de Paula - Orientador	APROVADA
Profa. Dra. Flávia Mendes de Andrade Peres	APROVADA
Profa. Dra. Denise Nacif Pimenta	APROVADA
Prof. Dr. Carlos Alberto Ávila Araújo	APROVADA
Profa. Dra. Eliane Cristina de Freitas Rocha	APROVADA

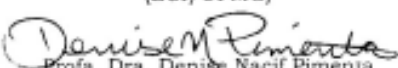
Pelas indicações, a candidata foi considerada APROVADA.

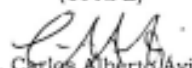
O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a sessão, da qual foi lavrada a presente ATA que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora.

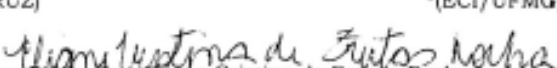
Belo Horizonte, 20 de abril de 2018.


Prof. Dr. Cláudio Paixão Anastácio de Paula
(ECI/UFMG)


Profa. Dra. Flávia Mendes de Andrade Peres
(UFRPE)


Profa. Dra. Denise Nacif Pimenta
(FIOCRUZ)


Prof. Dr. Carlos Alberto Ávila Araújo
(ECI/UFMG)


Profa. Dra. Eliane Cristina de Freitas Rocha
(ECI/UFMG)


Profa. Maria Oquimar da Cunha Prota
Sub-Coordenadora do Programa de Pós-Graduação
em Ciência da Informação da UFMG

Obs: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo da Coordenadora.

DEDICATÓRIA

Fevereiro de 1989. Interior de Minas Gerais.

Uma professora de uma escola rural recebia em sua classe uma criança em seu primeiro dia de aula. Momentos depois, e nos dias que se seguiram, essa mesma criança, em prantos, ora se queixava de dores diversas; ora dizia que não gostava de estudar e pedia para ir para casa. Uma servente escolar, consternada ao ouvir os soluços da criança e ver a professora se esforçar dia após dia para acalantar seu choro e mantê-la em sala de aula, decidiu ajudar. Juntas descobriram que não havia nenhuma dor física; havia o desconforto de uma criança que nunca havia se distanciado dos pais por tantas horas e só queria um motivo para voltar para eles. Com toda a docilidade que lhes era peculiar, passaram a administrar àquela criança doses diárias de dois poderosos remédios. Para as dores, carinho. Para o desprazer em estudar, incentivo. Dias depois, não havia mais dores, lágrimas, nem vontade de voltar para casa. A desolação deu lugar a um sonho: um dia ser professora e acolher seus alunos com a mesma generosidade com que foi acolhida.

À memória de D. Fátima de Souza

Primeira e eterna mestra

Cujo brilho nos olhos me fez querer ir além

Cujo amor à docência me cativou para sempre

À tia Rosa Albino

Que cozinava a merenda temperada com amor

Que me carregava no colo, acalutando meu choro

Que ainda hoje me abraça, trazendo paz e alento

*A essas mulheres, cujas mãos fortes sustentaram meus primeiros e incertos passos em
busca do conhecimento,*

dedico.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, José e Lídia, por me darem a vida e me ensinarem a vivê-la com dignidade.

Ao meu irmão, Renato, que tornou minha vida infinitamente melhor com sua chegada.

Ao Marcos Vinicius, por ser abrigo nas intempéries e leveza no cotidiano: *"You were always there to hold my hand / When times were hard to understand / [...] / Seasons range, but you remained the same / A steady heart, a sun to rain"*¹.

À Tatiane Gandra, amiga com a qual o doutorado me presenteou e quem eu espero que a vida seja generosa em manter. Pelas muitas conversas sobre usuários e práticas informacionais; pela solicitude com que leu meus textos e fez sugestões sempre pertinentes; pela parceria nos artigos. Por encorajar uma amizade que extrapolou os limites da UFMG, por ouvir meus desabaços e por tantas outras coisas que me faltam palavras.

À Ariane Lemos, pela presença e incentivo; pelos sorrisos que trazem leveza; pela partilha de aflições e alegrias. Também pelas balas de mel que adoça(ra)m momentos de incerteza.

À Olívia Gutierrez, por todo o apoio; por compartilhar referências e descobertas. Pela gentileza na elaboração do *abstract*.

Aos amigos que foram suporte nesse doutoramento, pelas conversas, sugestões e incentivos que me permitiram seguir adiante: Andreza Gonçalves, Christina Lanson, Eliane Pawlowski, Gabrielle Tanus, Geruza Andrade, Vinícius Tolentino. À Chris agradeço ainda por organizar e oferecer sua casa para as edições do nosso "Café Científico", *momentos revolucionários* dos quais guardo as melhores lembranças.

Aos familiares e velhos amigos, por compreenderem minha ausência e se manterem próximos do coração nos momentos em que a distância tornou raros os abraços.

Aos orientadores que me conduziram pelos caminhos acadêmicos até então percorridos. Prof. Tiago França, guia de meus primeiros passos no ofício de tecer ideias em forma de texto científico. Prof. Dorirley Rodrigo, cujo comprometimento e generosidade me abriram portas rumo ao mestrado. Profa. Adriana Bogliolo, alicerce respeitoso no mestrado; presença carinhosa no doutorado. Prof. Claudio Paixão, que me acolheu no doutorado, tornando mais leve essa jornada ao orientar com paciência, solicitude e compreensão.

Ao professor Ricardo Gonçalves (ICB/UFMG), por indicar o caminho que conduziu aos participantes dessa pesquisa.

¹ EPICA. *Tides of Time*. 2009.

Aos colaboradores do Grupo Integrado de Pesquisas em Biomarcadores, do Instituto René Rachou, que gentilmente me receberam em seu cotidiano. Em especial, aos participantes dessa pesquisa sem os quais ela não se concretizaria.

Às integrantes da banca de qualificação, Profa. Dra. Denise Pimenta; Profa. Dra. Eliane Rocha; Profa. Dra. Mônica Nassif, pelas valiosas contribuições.

Aos integrantes da banca de defesa, Prof. Dr. Carlos Alberto Araújo; Profa. Dra. Denise Pimenta; Profa. Dra. Eliane Rocha e Profa. Dra. Flávia Peres, pelos pertinentes apontamentos e sugestões.

Aos integrantes do Grupo de Pesquisa em Práticas Informacionais e Cultura (EPIC) e Gabinete de Estudos da Informação e do Imaginário (GEDII), pelos debates e aprendizado.

Aos meus alunos, pelas trocas e aprendizados que me auxilia(ra)m nessa caminhada em busca daquela professora que, ainda criança, eu sonhei ser.

Aos professores, servidores e colegas da Escola de Ciência da Informação da UFMG, pelo acolhimento desde os tempos do mestrado.

Ao contribuinte brasileiro e à FAPEMIG, por me proporcionarem o apoio financeiro que viabilizou a dedicação exclusiva a essa pesquisa.

Gratidão a essas e a muitas outras mãos que se estenderam, a sustentar-me e a indicar-me os caminhos que percorri sempre cantando a certeza que tenho:

*Há muito tempo que eu saí de casa
Há muito tempo que eu caí na estrada
[...]
E aprendi que se depende sempre
De tanta, muita, diferente gente
[...]
E é tão bonito quando a gente entende
Que a gente é tanta gente
Onde quer que a gente vá
E é tão bonito quando a gente sente
Que nunca está sozinho
Por mais que pense estar².*

² GONZAGUINHA. Caminhos do coração. 1982.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

À Adriana Bogliolo Sirihal Duarte, “*luce intelletüal, piena d’amore*”³, por ensinar com alegria, respeito, doçura e brilho nos olhos. Por ser exemplo diário de generosidade e por depositar em mim sua confiança, especialmente na fase final dessa pesquisa.

³ ALIGHIERI, Dante. Paradiso. In: *La divina commedia*. Milano: Rizzoli, 1949, p. 185, Canto Trentesimo, verso 40.

A pesquisa é compartilhamento, ainda que isso, nem sempre, se dê a ver: entre leitor, intérprete, autor, estudioso, pesquisador, professor, tradutor, cientista, artista. Aprende-se, ao fazer, com o outro. O primeiro passo: aprender a ouvir. O último: não há o fim das coisas. O mundo é feito de aberturas que se dão para outras. Entre o primeiro e o último: uma infinidade de passos, tropeços, imobilidades, esquecimentos, abandonos, prazeres sem medida ou sem sentido de tão inexplicáveis. A pesquisa é o movimento que deveremos fazer na direção da construção da consciência de ignorâncias nossas⁴.

⁴ HISSA, Cassio Viana. *Entrenotas: compreensões de pesquisa*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2013, p. 17.

RESUMO

Ampliações na subárea de estudos de usuários demandam abordagens de pesquisa que integrem o caráter individual e coletivo das ações dos sujeitos informacionais inseridos em contextos socioculturais. A perspectiva de práticas informacionais, ainda em consolidação, assume pressupostos condizentes com essa demanda, mas ainda carece de constructos teóricos que possibilitem sua operacionalização. Assim sendo, a presente pesquisa objetivou investigar as práticas informacionais relacionadas à produção colaborativa do conhecimento científico em um grupo de pesquisa, tendo a Cognição Distribuída como aporte teórico. Para tanto, tomou-se como ambiente empírico o projeto Febre Amarela, desenvolvido pelo Grupo Integrado de Pesquisa em Biomarcadores vinculado ao Centro de Pesquisas René Rachou, unidade regional da Fundação Osvaldo Cruz localizada em Minas Gerais. De caráter qualitativo e compreensivo, a pesquisa recorre à etnografia cognitiva como opção metodológica e às técnicas de observação, entrevista contextual e entrevista semiestruturada em profundidade para a coleta de dados. A imersão no ambiente empírico ocorreu entre maio de 2015 e setembro de 2016. Entrevistas semiestruturadas em profundidade foram realizadas entre maio e agosto de 2016 com 16 participantes. A análise de dados indica que, no referido ambiente empírico, a produção do conhecimento científico ocorre por meio de quatro principais etapas – descoberta da informação, obtenção e processamento/análise dos dados de pesquisa e escrita de relatos de pesquisa – nas quais dimensões artefatuais, sociais e temporais se entrelaçam. Nesse espaço, as práticas informacionais se constituem e são articuladas, propagadas ou contestadas em interações sociais durante ações informacionais rotineiras. O espaço físico e o arranjo de artefatos são configurações materiais oriundas da infraestrutura física disponível, à qual os participantes se adaptam. A dimensão temporal é percebida na incorporação do conhecimento pelos colaboradores, propiciada principalmente pela aprendizagem situada, e na produção e acúmulo de artefatos cognitivos, estratégias, processos e procedimentos. Embora as práticas informacionais desveladas possuam certa regularidade advinda de rotinas e hábitos inerentes ao ambiente, elas emergem de tarefas situadas, da divisão do trabalho, de soluções constituídas na ação e de negociações discursivas protagonizadas pelos integrantes do grupo de pesquisa. Os resultados indicam que os constructos teóricos da Cognição Distribuída são profícuos para a formação de uma base conceitual para a perspectiva de práticas informacionais.

Palavras-chave: Práticas Informacionais. Cognição Distribuída. Etnografia cognitiva. Estudo de usuários. Conhecimento científico. Informação científica e tecnológica.

ABSTRACT

Some enlargements in the subarea of user studies demands research approaches that integrate the individual and collective character of the actions of informational subjects inserted in sociocultural contexts. The perspective of information practices, still under consolidation, assumes presuppositions consistent with this demand, but still lacks theoretical constructs that allows its operationalization. Therefore, this thesis aimed to investigate the information practices related to the collaborative production of scientific knowledge within a research group, with Distributed Cognition as theoretical framework. For the present study, the Projeto Febre Amarela, developed by the Grupo Integrado de Pesquisa em Biomarcadores was chosen. The Grupo Integrado de Pesquisa em Biomarcadores is associated to the Centro de Pesquisas René Rachou, a regional unit of the Fundação Osvaldo Cruz located in Minas Gerais. This research is of a qualitative and comprehensive scope, and resorts to cognitive ethnography as a methodological option, as well as to observational techniques, contextual interviews and semi-structured in-depth interviews for data collecting. The immersion in the empirical environment occurred between May 2015 and September 2016, and the semi-structured in-depth interviews were conducted between May 2016 and August 2016, with 16 participants. Data analysis indicates that in the referred environment production of knowledge occurs through four main stages - information discovery, acquisition of research data, processing/analysis of research data, and writing account of the research - in which artefactual, social and temporal dimensions are intertwined. In the environment of the research group information practices are constituted and articulated, diffused or disputed, in social interactions framed within routine information proceedings. The physical space and artifact arrangement are material configurations originating from available physical infrastructure to which participants adapts yourself. The temporal dimension is apprehended through the incorporation of knowledge achieved by the collaborators of the research group, which is made possible mainly by situated learning. It is also perceived in the production and gathering of cognitive artifacts, strategies, processes and procedures. Although the information practices unveiled have a certain regularity derived from routines and habits inherent to the environment, they emerge from situated tasks, the division of labor, solutions constituted in the action and discursive negotiations carried out by the members of the research group. The results indicate that the theoretical constructs of Distributed Cognition are useful for the formation of a conceptual basis for the perspective of information practices.

Keywords: Information practices. Distributed Cognition. Cognitive ethnography. User Studies. Scientific knowledge. Scientific and technological information.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de processo de comunicação de Shannon e Weaver	42
Figura 2 - Ciclo de vida dos dados de pesquisa - DataONE.....	68
Figura 3 - Ciclo de vida dos dados de pesquisa - UK DATA ARCHIVE.....	69
Figura 4 - Ciclo de vida dos dados de pesquisa – <i>DDI Alliance</i>	69
Figura 5 - Critérios de cientificidade da atividade científica	73
Figura 6 - Fases do ciclo da pesquisa científica.....	79
Figura 7 - Atividades relacionadas às fases do ciclo da pesquisa científica	80
Figura 8 - Mapa conceitual: grupo de pesquisa e termos correlatos	81
Figura 9 - Organograma do GIPB	85
Figura 10 - Processo de produção do conhecimento no Projeto Febre Amarela.....	99
Figura 11 - Espaço físico utilizado pelo GIPB	106
Figura 12 - Planta baixa do laboratório	107
Figura 13 - Planta baixa da Plataforma de Citometria de Fluxo	108
Figura 14 - Planta baixa do escritório do GIPB	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo entre etnografia e etnografia cognitiva	62
Quadro 2 - Eixos, categorias e subcategorias de análise.....	104

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
Asclin	Assessoria Clínica
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBO	Cartilha Brasileira de Ocupações
CD	<i>Compact Disc</i>
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COEP/UFMG	Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais
CPqRR	Centro de Pesquisas René Rachou
DataONE	<i>Data Observation Network for Earth</i>
DDI	<i>Data Documentation Initiative</i>
DGP	Diretório dos Grupos de Pesquisa
DVD	<i>Digital Video Disc</i>
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
GIPB	Grupo Integrado de Pesquisas em Biomarcadores
GPS	Sistema de Posicionamento Global
GQ	Gerencial da Qualidade
HD	<i>Hard Disk</i>
ICT	Informação em Ciência e Tecnologia
ISP	<i>Information Search Process</i>
LADOC	Laboratório de Doenças de Chagas
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEDLINE	<i>Medical Literature Analysis and Retrieval System Online</i>
MIT	Instituto Massachusetts de Tecnologia
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PBMC	<i>Peripheral Blood Mononuclear Cells</i>
PCR	<i>Polymerase Chain Reaction</i>
PNI	Programa Nacional de Imunizações
POP	Procedimento Operacional Padrão
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

PRÓLOGO	17
1 INTRODUÇÃO	19
1.1 Estrutura da tese	26
2 CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E CIÊNCIAS COGNITIVAS	27
2.1 Ciência da Informação: o local de acolhimento.....	27
2.1.1 Práticas informacionais: uma abordagem sociocultural.....	31
2.1.1.1 <i>Bases teóricas</i>	<i>33</i>
2.1.1.2 <i>Elementos constituintes.....</i>	<i>35</i>
2.2 Ciências Cognitivas: da dicotomia sujeito-objeto à interação entre estruturas distribuídas	40
2.2.1 Cognição Distribuída: o foco na distribuição dos processos cognitivos	46
2.2.1.1 <i>Artefatos Cognitivos.....</i>	<i>52</i>
2.2.1.2 <i>Sistemas cognitivos distribuídos</i>	<i>57</i>
2.2.2 Etnografia cognitiva	59
3 A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO COMO COGNIÇÃO DISTRIBUÍDA	63
3.1 Estudos de laboratório: cognição e colaboração no fazer científico.....	63
3.2 Dados e informação científica: insumos para a produção do conhecimento.....	66
3.2.1 A vertente tácita do conhecimento científico.....	75
3.3 O ciclo de produção do conhecimento científico	77
3.4 Grupos de pesquisa como sistema cognitivo distribuído.....	80
3.4.1 Ambiente empírico: o Grupo Integrado de Pesquisas em Biomarcadores.....	84
4 PERCURSO METODOLÓGICO	87
4.1 Etapa de inserção no ambiente empírico	88
4.2 Etapa de exploração do ambiente empírico	89
4.2.1 Projeto Febre Amarela.....	92
4.3 Etapa de imersão no ambiente empírico	101
5 ANÁLISE DE DADOS	103
5.1 Distribuição por artefatos: a intencionalidade e os elementos não humanos.....	105
5.1.1 O espaço físico e seus desafios.....	105
5.1.2 Artefatos cognitivos e o ciclo de produção do conhecimento científico.....	116
5.1.2.1 <i>Descoberta.....</i>	<i>117</i>
5.1.2.2 <i>Obtenção</i>	<i>120</i>
5.1.2.3 <i>Processamento/Análise</i>	<i>138</i>
5.1.2.4 <i>Preservação.....</i>	<i>141</i>

5.1.2.5	<i>Escrita</i>	143
5.2	Distribuição social: significados negociados discursivamente	145
5.2.1	Partilha de responsabilidades	146
5.2.2	Construção de entendimentos partilhados.....	154
5.2.2.1	<i>Elaboração de projetos de pesquisa</i>	154
5.2.2.2	<i>Elaboração dos artigos</i>	156
5.2.3	Motivações para publicar.....	164
5.2.3.1	<i>Disseminação do conhecimento</i>	165
5.2.3.2	<i>Fortalecimento do currículo</i>	166
5.2.3.3	<i>Motivações múltiplas</i>	166
5.3	Distribuição temporal: o conhecimento incorporado pelas experiências	169
5.3.1	Acoplamento especialista.....	170
5.3.2	Herança cultural.....	173
5.4	Dimensões artefatuais, sociais e temporais: entrelaçamentos percebidos	180
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	186
	REFERÊNCIAS	191
	APÊNDICE A - CARTA-CONVITE	203
	APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	204
	APÊNDICE C - ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO	206
	APÊNDICE D - ROTEIRO DE ENTREVISTA – ADAPTADO CONFORME A OCUPAÇÃO	207
	ANEXO A - CARTA DE ANUÊNCIA	209
	ANEXO B - AUTORIZAÇÃO DO COEP/UFMG	210

PRÓLOGO

*Caminante, son tus huellas
el camino y nada más;
caminante, no hay camino,
se hace camino al andar.*⁵

Ciente da multiplicidade de fios que compõem a tessitura do fazer científico e da diversidade dos olhares que a ele podem ser direcionados, abordo nessa pesquisa as práticas informacionais na produção colaborativa do conhecimento científico sobre a resposta imune à vacina da febre amarela (vacina antiamarílica). O excerto do poema “Cantares” do espanhol Antonio Machado, posto acima como epígrafe, representa bem o processo de elaboração dessa tese, de sua concepção à sua conclusão. Não foi esse um caminho linear e previamente desenhado; pelo contrário, foi um labirinto, cujas bifurcações resultaram em escolhas e consequências a elas inerentes.

Essas escolhas iniciaram-se ainda na graduação em Sistemas de Informação quando, contrariando algumas expectativas, decidi “ouvir” o usuário em meu Trabalho de Conclusão de Curso. Naquele momento, o usuário, tal como foi abordado, se assemelhava mais a um objeto que a um sujeito. Sua participação se resumia a executar tarefas previamente definidas e atribuir notas a um *website*. Aquilo não me bastou. Eu queria conhecer melhor o usuário, aquele para quem os sistemas de informação eram desenvolvidos, mas que tão pouco participava desse processo.

Esse desejo levou-me ao mestrado em Ciência da Informação, atraída pela subárea estudos de usuários. Ali, ainda pesquisando a temática acessibilidade web, os usuários assumiram nova identidade: de objetos se tornaram sujeitos. Gentilmente, compartilharam comigo suas histórias por meio de relatos sensíveis e emocionantes. Também nessa época, a *serendipity* – tal qual como apresentada por McKenzie (2003) – mudou meu trajeto no labirinto: a feliz descoberta ao acaso de um texto sobre a Cognição Situada. Leituras sobre o tema me levaram à Cognição Distribuída.

Em mais uma bifurcação desse labirinto, veio a escolha pelo doutorado e o desejo de unir ambos os interesses: usuários e Cognição Distribuída. Ao escolher um grupo de pesquisa como ambiente empírico desse estudo, reconheci-me em seus integrantes. Apesar das diferenças institucionais e da área do conhecimento, nos dedicamos ao fazer científico.

⁵ MACHADO, Antonio. Caminante. *Proverbios y Cantares*, 1930. Poema XXIX.

Isso me colocou na posição de pesquisadora *insider*, conforme Hodkinson (2005, p. 134, tradução nossa), o que ocorre quando existe “um grau significativo de proximidade inicial entre as locações socioculturais do pesquisador e do pesquisado.”⁶. Estranhar o familiar foi um exercício diário, assim como foi a construção teórica dessa pesquisa.

Algumas vezes reformulados, os trajetos me trouxeram até aqui. Meu período de doutoramento, com muitas de suas escolhas, se materializa nessa tese. O usuário – cuja transformação em sujeito informacional tenho acompanhado, enquanto eu mesma me transformo – me conduziu até essa porta de saída que, espero, se abra para outras tantas. O texto que ora apresento é o relato do que experienciei com os outros, sujeitos informacionais com suas próprias significações.

⁶ HODKINSON, Paul. “Insider research” in the study of youth cultures. *Journal of Youth Studies*, v.18, p.131-149, 2005.

1 INTRODUÇÃO

*Lutar com palavras
é a luta mais vã.
Entanto lutamos
Mal rompe a manhã.
[...]
Palavra, palavra
(digo exasperado),
se me desafia,
aceito o combate.⁷*

Apontar a informação e o conhecimento como elementos centrais na sociedade contemporânea tem sido uma ação recorrente tanto no discurso acadêmico quanto nos diversos meios de comunicação. A ideia do surgimento de uma sociedade baseada na informação e em suas potencialidades como insumo remonta à década de 1970, introduzida pelo sociólogo Daniel Bell no livro “O advento da sociedade pós-industrial”. Bell (1978) defendia a tese do surgimento de uma sociedade pós-industrial, dependente sobremaneira da tecnologia e da ciência, cuja principal mola propulsora seria o conhecimento.

Tal tese, para Burch (2005), pode ser tida como precursora da noção de Sociedade da Informação, termo utilizado para designar a emergência de um paradigma técnico-econômico marcado pelo uso da tecnologia, da informação e do conhecimento. Na década de 1990, Castells (1999) cunhou o termo sociedade em rede, afirmando que sua principal característica não se restringia apenas à centralidade da informação e do conhecimento, mas se estendia ao uso de ambos para a geração de novos conhecimentos, formando ciclos de retroalimentação geradores de inovação. O autor entendia tal sociedade como uma estrutura organizada em redes, nas quais a informação originária do conhecimento acumulado era gerada, processada e distribuída através das tecnologias.

Diferenças conceituais e de nomeação à parte, a sociedade contemporânea é caracterizada por complexas redes – físicas e virtuais – de produção e uso da informação e do conhecimento. Operacionalizadas por vários tipos de tecnologia, tais redes estão presentes em diversos ambientes, viabilizando interações sociais e fluxos informacionais. O campo científico tem sido tratado na literatura (WAGNER; LEYDESDORFF, 2005; ACEDO *et al.*, 2006; ROSSONI; GUARIDO-FILHO, 2009) como constituído por redes de relacionamentos por meio das quais pesquisadores, professores, estudantes, profissionais e outros atores interagem e desenvolvem atividades colaborativas voltadas para a produção do conhecimento científico e tecnológico. O caráter social da ciência é evidenciado por

⁷ ANDRADE, Carlos Drummond. *Antologia Poética*. Rio de Janeiro: Record, 2008, p. 245.

estruturas de cooperação, relações de coautoria, formação de grupos de pesquisa e outros arranjos relacionais (ROSSONI; GUARIDO-FILHO, 2009).

Sob essa perspectiva, o conhecimento científico possui caráter social: colaborações intelectuais influenciadas por fatores sociais podem resultar em conhecimento e tecnologias capazes de gerar inovação em determinado contexto. Esses resultados também são usados para a geração de novos conhecimentos e novas tecnologias por outros pesquisadores, originando novo ciclo no qual o produto também é insumo. As universidades são espaços reconhecidos nos quais esses ciclos ocorrem, mas não os únicos. Em laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, institutos de pesquisa ou de ciência e tecnologia, hospitais, indústrias e similares também ocorre a produção de conhecimento científico e tecnológico.

Nesses espaços, grupos de pesquisa são constituídos por sujeitos com interesses semelhantes em determinados temas que trabalham colaborativamente com vistas ao aprendizado e à produção científica. Esses sujeitos se organizam em torno de linhas de pesquisa e utilizam a produção de seus pares como insumos para a produção de novos conhecimentos. Uma parte do conhecimento produzido é passível de ser explicitada e armazenada em estruturas de informação; já a outra corresponde ao conhecimento tácito, subjetivo, baseado na experiência e difícil de ser formalmente formulado e comunicado.

As formas como esses sujeitos interagem com a informação podem ser entendidas como práticas informacionais (SAVOLAINEN, 2007) em uma referência às suas atividades como sujeitos ativos, para os quais a informação e o conhecimento não são “meramente cumulativos” (ARAÚJO, 2013, p. 17), mas construídos socialmente de forma contínua. Tradicionalmente, na Ciência da Informação, o sujeito que estabelece contato com a informação – e com essa transformada em conhecimento – é denominado usuário da informação, tornando-se sujeito de pesquisa da subárea estudo de usuários.

Araújo (2013) alerta que, nos últimos anos, ampliações nessa subárea demandam abordagens de pesquisa que integrem o caráter individual e coletivo das ações dos usuários e a inserção desses em contextos socioculturais. Essas ampliações marcam a passagem do usuário passivo – que usa recursos informacionais para suprir suas necessidades de informação – para um sujeito social ativo que se relaciona com a informação e a constrói coletivamente, sendo também por ela construído. Ao considerar as duas dimensões – sujeito e informação – sob esse prisma e a complexidade da interação entre ambos, o usuário da informação passa a ser visto como sujeito informacional⁸ (ARAÚJO, 2013).

⁸ Nessa pesquisa adota-se o termo sujeito informacional, considerado mais adequado à perspectiva teórico-metodológica adotada. Apesar disso, o termo usuário da informação aparece, por vezes, posto que diversos autores referenciados nesse trabalho ainda o utilizam.

Usuários da informação científica permaneceram por muitos anos como público de pesquisa preferencial da Ciência da Informação, cuja mola propulsora após a Segunda Guerra Mundial foi a preocupação com a comunicação da informação técnica e científica. O foco desses estudos, pertencentes à denominada **abordagem tradicional**, voltava-se para o planejamento e a melhoria dos sistemas de informação, a partir da identificação de padrões de uso, geralmente com uma abordagem quantitativa. A partir da década de 1970, o foco dos estudos, sobretudo qualitativos e agora vinculados à denominada **abordagem alternativa**, deslocou-se dos sistemas para os usuários. Esses eram considerados como seres individuais que, movidos por necessidades, procediam a buscas com o objetivo de preencher lacunas informacionais. Posteriormente, os estudos, também qualitativos, passaram a considerar os usuários e suas ações como indissociáveis de seu contexto, em uma **abordagem sociocultural**. Em constante ampliação, tais estudos passaram a contemplar grupos diversos, além dos usuários da informação científica.

A partir do momento em que o foco desses estudos deslocou-se dos sistemas de informação para seus usuários, passou-se a admitir “[...] uma efetiva mudança no conceito de informação, que passou a ser compreendida na sua relação dinâmica com os dados e o conhecimento.” (ARAÚJO, 2013, p. 15). As tentativas de se estudar tais ambientes e os sujeitos que neles atuam de forma menos fragmentada contemplam, no âmbito da Ciência da Informação, teorias e modelos influenciados pelo cognitivismo e pelo connexionismo, vertentes clássicas das Ciências Cognitivas⁹. Essas consideram que o indivíduo adquire o conhecimento que lhe falta captando e processando a informação, mas não levam em conta que o conhecimento também é construído no viver cotidiano. A partir de críticas a essas vertentes clássicas, vertentes cognitivas contemporâneas começaram a ser adotadas para suporte teórico aos estudos de usuários da informação. Elas permitem que se considere outros aspectos, além daqueles já considerados em estudos cognitivistas e connexionistas.

Assim, em um movimento de retomada de sujeitos de pesquisa precedentes com um enfoque contemporâneo, essa pesquisa se propõe a abordar os usuários da informação científica, também entendidos como produtores desse mesmo tipo de informação, aqui representados pelos colaboradores de um grupo de pesquisa. Sob as lentes das práticas informacionais – uma perspectiva de origem socioconstrucionista entendida como pertencente à abordagem sociocultural dos estudos de usuários – é desenvolvido um estudo

⁹ Derivada do inglês *cognitive science*, a expressão é encontrada grafada tanto no singular quanto no plural. A grafia no singular remete à aspiração por uma ciência unificada, voltada para a capacidade representacional e computacional da mente humana; já a grafia no plural remete ao conjunto de suas disciplinas constituintes, tais como filosofia, psicologia, linguística, antropologia, neurociência e outras (DUPUY, 1996; GARDNER, 2003). Como é consensual na literatura que essa ciência unificada não se tornou realidade, adota-se neste trabalho a grafia no plural, entendendo as Ciências Cognitivas como um campo multidisciplinar agregador de disciplinas diversas.

qualitativo que adota a Cognição Distribuída como suporte teórico e a etnografia cognitiva como opção metodológica.

A adoção da Cognição Distribuída como fundamentação justifica-se por seus princípios que apontam a distribuição social, temporal e por artefatos na produção e uso coletivos da informação e do conhecimento. Esses três eixos de distribuição contemplam elementos importantes para a perspectiva de práticas informacionais. Já a escolha da etnografia cognitiva se justifica pela demanda por um “olhar etnográfico” (NUNES, 2014; GANDRA, 2017), colocada pelos estudos de práticas informacionais, e por sua coesão com a fundamentação teórica mencionada.

A pertinência do uso de uma teoria proveniente das Ciências Cognitivas como suporte a estudos de usuários encontra respaldo em Saracevic (1996) e Rozados (2003), para quem existe estreita relação interdisciplinar entre Ciências Cognitivas e Ciência da Informação. Os pressupostos da Cognição Distribuída se apresentam como uma alternativa promissora para auferir um novo fôlego à investigação de campos desafiadores – apesar de tradicionais – da Ciência da Informação. O estudo das práticas informacionais em ambientes de produção colaborativa do conhecimento científico se ajusta a essa perspectiva e é para essa direção que a presente pesquisa se volta.

Poucos estudos (COIMBRA, 2008; ISAH, 2012) focam nas interações entre os componentes artefatuais e humanos, cujas práticas permeiam os fluxos de informação e conhecimento em determinado contexto. Alguns estudos (DERVIN, 1983, 1992; KUHLETHAU, 1991, 1993; WILSON, 2000; CHOO, 2006) abordam o comportamento informacional dos indivíduos partindo de perspectivas cognitivas; já os estudos sobre práticas informacionais (MCKENZIE, 2003; OLIPHANT, 2010; ISAH, 2012) partem da perspectiva socioconstrucionista. Em comum com a apropriação do socioconstrucionismo em pesquisas de práticas informacionais, ressalta-se que a Cognição Distribuída tem suas origens calcadas nos pensamentos de Lev Vygotsky, conforme Cole e Engeström (1993). Logo, acredita-se que estudar as práticas informacionais mediante pressupostos da Cognição Distribuída leva a resultados diferentes daqueles já alcançados por estudos tradicionais sobre comportamento informacional e pode contribuir para a consolidação da perspectiva de práticas informacionais no campo da Ciência da Informação.

A apropriação de pressupostos das Ciências Cognitivas pela Ciência da Informação é relativamente comum. Entretanto, a adoção de arcabouços teóricos para além do cognitivismo e connexionismo, no Brasil, ainda é pequena, como mostra a literatura. Borges (2002) utilizou a abordagem cognitiva da Biologia do Conhecer (MATURANA; VARELLA, 1980) para analisar a atividade de inteligência empresarial em pequenas e médias empresas mineiras. O ponto central desta teoria é negar que o conhecimento acontece a

partir de representações na mente do indivíduo, criadas a partir de elementos externos. Os resultados mostraram que o estilo de gerenciamento dos empresários é influenciado pelas relações e interações por eles estabelecidas, os domínios pelos quais transitam e suas pré-disposições em aceitarem recursos informacionais.

Oliveira (1998) também utilizou o referencial teórico de Maturana e Varela (1980) para estudar o aspecto tácito da geração e transferência de informação na comunicação científica em um laboratório de biologia molecular inglês. A autora concluiu que a interação de um cientista com seus pares ou um objeto não significa que esteja havendo transferência de informação. Isso só ocorre em dependência da estrutura do receptor que deve ser capaz de atribuir sentido aos dados que recebe para que eles se tornem informação.

Por sua vez, Venâncio (2007) fundamentou-se nos princípios da Cognição Situada (LAVE; 1988) para investigar o comportamento de busca de informação de responsáveis pela tomada de decisão organizacional em uma situação inesperada. Sua proposta permitiu que se observasse o usuário em suas múltiplas dimensões (individual, social, emocional e linguística) e que se compreendesse a busca de informação como um processo social, experiencial, contingencial e histórico. Rocha (2013) também adotou a Cognição Situada para estudar usuários cegos durante a interação com a internet, sendo tal teoria considerada uma abordagem promissora para a subárea de estudos de usuários.

Os trabalhos mencionados possuem o mérito de buscar apreender algo além daquilo já alcançado pelos estudos cognitivistas e connexionistas. A proposta da presente pesquisa acrescenta às anteriores por se constituir como mais uma alternativa para a subárea de estudos de usuários ao se apropriar de fundamentação teórica originada nas Ciências Cognitivas. Além do já proposto pelas abordagens utilizadas, a Cognição Distribuída permite que se considere o uso dos artefatos cognitivos – dispositivos mediadores das atividades humanas – e a construção coletiva do conhecimento a partir da interação entre os indivíduos, inclusive considerando o importante papel das novas tecnologias. Mais especificamente, adotando-se a Cognição Distribuída, o usuário pode ser observado e compreendido em suas diversas dimensões e suas ações podem ser entendidas como resultados de um processo social, experiencial, histórico, contextual e contingencial.

Assim, a presente pesquisa se propõe a analisar a produção colaborativa do conhecimento científico sobre a duração da imunidade da vacina da febre amarela por colaboradores do Projeto Febre Amarela, integrantes do Grupo Integrado de Pesquisas em Biomarcadores¹⁰ (GIPB). O GIPB localiza-se no Centro de Pesquisas René Rachou

¹⁰ Biomarcadores ou marcadores biológicos são componentes celulares, estruturais e bioquímicos, que podem definir alterações celulares e moleculares tanto em células normais quanto naquelas com transformação maligna (CAPELOZZI, 2001).

(CPqRR)¹¹, unidade regional da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), localizada na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais.

A escolha desse ambiente empírico ocorreu em função de suas características, que diferem substancialmente daquelas observadas em universidades e seus grupos de pesquisa. A Fiocruz é a principal instituição não-universitária voltada para a formação e a qualificação de recursos humanos para o Sistema Único de Saúde (SUS) e para a área de saúde, ciência e tecnologia no Brasil (FIOCRUZ, s.d.). Além da geração de conhecimento, atua no desenvolvimento de produtos e processos com aplicação potencial, tais como vacinas, métodos de diagnóstico e monitoramento da saúde, aumento da quantidade de patentes brasileiras e aprimoramento do SUS.

O CPqRR possui dois programas de pós-graduação, um em Ciências da Saúde e outro em Saúde Coletiva, mas não oferece nenhum curso de graduação. Entretanto, possui um Programa de Iniciação Científica que recebe alunos de outras instituições. Possui atualmente 22 Grupos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Saúde trabalhando em uma extensa gama de temas em parceria com as principais instituições estaduais, nacionais e internacionais voltadas para ensino, pesquisa e assistência médica (CENTRO, s.d.).

O GIPB é o maior desses grupos de pesquisa e tem grande complexidade estrutural. Ele é dedicado à formação de recursos humanos para atividades de ensino e pesquisa e desenvolve pesquisas “aplicadas ao diagnóstico, resposta vacinal, monitoração de evolução clínica e cura pós-terapêutica em doenças infecto-parasitárias [...] e crônico-degenerativas, com a finalidade de instituir biomarcadores para estudos clínicos” (GIPB, 2014, p. 7). Dentre os diversos projetos desenvolvidos pelo grupo, destaca-se o Projeto Febre Amarela. No período de exploração e imersão no ambiente empírico (maio de 2015 a setembro de 2016), tal projeto contava com 22 colaboradores internos ao CPqRR, além de colaboradores de outras instituições, o que, em número de integrantes, o tornava o maior projeto do GIPB.

Por comportar colaboradores com diversas ocupações¹² – apoio técnico, estudantes em iniciação científica, estudantes em mestrado, estudantes em doutorado, pesquisadores em estágios pós-doutorais, pesquisadores concursados – atuando em várias atividades, o

¹¹ Em 2017, ocorreu a mudança de nome da instituição que passou a chamar-se Instituto René Rachou. Optou-se por manter o nome utilizado durante o período de coleta de dados.

¹² Nessa pesquisa, opta-se por utilizar o termo **ocupação** para referências gerais a estudantes e pesquisadores integrantes do GIPB. Essa opção baseia-se na Cartilha Brasileira de Ocupações (CBO), elaborada e atualizada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) segundo a qual “Ocupação é a agregação de empregos ou **situações de trabalho similares quanto às atividades realizadas.**” (CBO, 2007-2017, *online*, grifo nosso) e “Empregos ou **situações de trabalho: definidos como um conjunto de atividades desempenhadas por uma pessoa, com ou sem vínculo empregatício [...]**”. O Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil recomenda o uso da CBO para informar a atividade do técnico integrante dos grupos de pesquisa e, diante disso, ela é também utilizada como referência por essa pesquisa.

Projeto Febre Amarela apresenta elevado nível de colaboração e de distribuição de atividades entre seus integrantes, que utilizam e produzem dados, informação e conhecimento. Também por essa característica, o referido projeto pode ser caracterizado como um sistema cognitivo distribuído – espaço no qual sujeitos e artefatos interagem com vistas à geração de resultados mediante decisões coletivas.

Partindo do pressuposto de que a informação, o conhecimento e a cognição encontram-se distribuídos entre indivíduos, ambiente e artefatos e que é a partir da interação entre eles que as práticas informacionais se constituem e são propagadas, surge a questão que guia essa pesquisa. Quais princípios da Cognição Distribuída são condizentes com a perspectiva de práticas informacionais e como esses princípios se manifestam na interação dos sujeitos informacionais entre si, com os artefatos cognitivos e com a informação científica?

Perante o exposto, esse trabalho tem como **objetivo geral** investigar as práticas informacionais relacionadas à produção colaborativa do conhecimento científico e tecnológico em um grupo de pesquisa a partir de princípios da Cognição Distribuída. Diante de tal objetivo, defende-se que, sob a égide dos quadros conceituais adotados – práticas informacionais e Cognição Distribuída – fenômenos informacionais que incluem busca, uso, compartilhamento, armazenamento e produção da informação em ações rotineiras dos integrantes de comunidades científicas e acadêmicas podem ser compreendidos de forma mais holística, dada a importância de se considerar os fatores socioculturais como constituintes da interação entre sujeitos e entre esses e a informação.

Alcançar o objetivo supracitado implicou decompô-lo em **objetivos específicos**. O primeiro deles visa identificar princípios da Cognição Distribuída condizentes com a perspectiva de práticas informacionais. O segundo objetivo busca identificar artefatos cognitivos relevantes para o desempenho do sistema cognitivo distribuído e os fatores motivadores para o uso. O terceiro objetivo visa analisar como os sujeitos se engajam e interagem durante as atividades relacionadas à produção do conhecimento científico. Por fim, o quarto objetivo almeja verificar formas de manifestação da dimensão temporal nas práticas informacionais relativas à produção do conhecimento científico.

Cabe advertir que não se tenciona avaliar a competência profissional dos integrantes do grupo de pesquisa para a realização das atividades a eles atribuídas. Em conformidade com os preceitos da perspectiva de práticas informacionais, importa, para os propósitos dessa pesquisa, a percepção dos colaboradores sobre os valores e significados atribuídos às suas ações, bem como a percepção das interações estabelecidas dentro do grupo de pesquisa, entendido como um sistema cognitivo distribuído. Não se pretende, ainda, propor generalizações para o fenômeno, nem criar modelos que o representem. O intuito é

perceber como os sujeitos se relacionam entre si, com a informação e com os artefatos cognitivos nas diversas fases do ciclo informacional considerado, com vistas à produção colaborativa do conhecimento científico.

1.1 Estrutura da tese

Em termos estruturais, a presente pesquisa é composta por esse capítulo introdutório e pelos capítulos indicados a seguir.

No Capítulo 2 – **Ciência da Informação e Ciências Cognitivas** – são apresentadas a Ciência da Informação, enquanto a área na qual a presente pesquisa é desenvolvida, e as Ciências Cognitivas, área da qual se origina a Cognição Distribuída. A influência de constructos oriundos das Ciências Cognitivas em estudos de usuários da Ciência da Informação é revisada. Então, é apresentada a Cognição Distribuída e a etnografia cognitiva, suporte teórico e opção metodológica adotados.

No Capítulo 3 – **A produção do conhecimento científico como Cognição Distribuída** – discute-se o objeto empírico a partir da evolução dos chamados “estudos de laboratório”, pesquisas sobre a produção do conhecimento em ciência e tecnologia com posturas etnográficas. Grupos de pesquisa são conceituados como sistemas cognitivos distribuídos e características gerais do ambiente empírico são apresentadas.

No Capítulo 4 – **Percurso metodológico** – a pesquisa é caracterizada como essencialmente qualitativa e o percurso para sua realização é descrito em três etapas: (i) inserção no ambiente empírico (ii) exploração do ambiente empírico e (iii) imersão no ambiente empírico. São apresentados, ainda, os recortes efetuados após o período exploratório, bem como o Projeto Febre Amarela, no qual se centra essa pesquisa.

No Capítulo 5 – **Análise de dados** – é apresentada a análise dos dados coletados no período de imersão no ambiente empírico. Reunidos em um corpus único, tais dados são organizados em categorias relacionadas a três amplos eixos de análise: (i) distribuição por artefatos, (ii) distribuição social e (iii) distribuição temporal. Entrelaçamentos entre essas três formas de distribuição são apresentados na sequência.

No Capítulo 6 – **Considerações finais** – são retomadas algumas reflexões sobre os resultados alcançados pela pesquisa. Sugestões para trabalhos futuros são propostas.

2 CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E CIÊNCIAS COGNITIVAS

*A pele humana é uma fronteira artificial: o mundo viaja para dentro dela e o eu vagueia para fora dela; o tráfego é bidirecional e constante.*¹³

Nessa seção são apresentadas relações existentes entre Ciência da Informação e Ciências Cognitivas, área da qual se origina a Cognição Distribuída, adotada como suporte teórico para a presente pesquisa. A influência de vertentes tradicionais das Ciências Cognitivas em estudos da Ciência da Informação e a evolução gradativa na adoção dessas perspectivas em estudos de usuários são revisadas. Essa evolução é vinculada às transformações da subárea de estudos de usuários desde a adoção de enfoques cognitivistas em estudos conforme a abordagem alternativa até a aproximação da abordagem sociocultural – e dos estudos de práticas informacionais – com teorias mais recentes, originárias das Ciências Cognitivas.

A evolução das Ciências Cognitivas é abordada, perpassando por vertentes tradicionais como cognitivismo e conexionismo – que estabelecem a separação entre sujeito e objeto – e atingindo a interação entre estruturas distribuídas, onde sujeito e objeto se inter-relacionam e se influenciam mutuamente. Então, é apresentada a Cognição Distribuída. Artefatos cognitivos também são abordados, dada a relevância que possuem em estudos conforme o mencionado aporte teórico. Em seguida, é apresentada a etnografia cognitiva, opção metodológica dessa pesquisa, a partir de suas semelhanças e diferenças com a etnografia prototípica¹⁴, de seus princípios básicos e de sua adoção em trabalhos correlatos.

2.1 Ciência da Informação: o local de acolhimento

Uma das primeiras definições para a Ciência da Informação foi formulada por Borko (1968). Nela são apontados diversos pontos atualmente ainda contemplados por pesquisas da área, como o ciclo de vida da informação desde sua origem à sua utilização, perpassando pelas transformações às quais ela pode ser submetida; o fluxo informacional e sua gestão; seu estreito relacionamento com a tecnologia, além da preocupação implícita com o sujeito informacional que acessa, utiliza e compartilha a informação:

Ciência da Informação é a disciplina que investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que regem o fluxo de informação e os significados de processamento da informação, com vistas à otimização do acesso e do uso. Ela está preocupada com esse corpo de conhecimentos relacionados com a origem, coleção, organização,

¹³ WOLFE, Bernard. *Limbo*. New York: Carroll & Graf Publishers. 1987. 384p.

¹⁴ Forma mais tradicional da etnografia, considerada como o protótipo a partir do qual variações e adaptações podem surgir (BALL; ORMEROD, 2000).

armazenamento, recuperação, interpretação, transmissão, transformação e utilização da informação. [...] Ela tem tanto um componente de ciência pura, porquanto investiga seu objeto sem considerar sua aplicação, e um componente de ciência aplicada, visto que desenvolve serviços e produtos. (BORKO, 1968, p. 3, tradução nossa).

Embora as características apresentadas por Borko (1968) ainda prevaleçam, a Ciência da Informação agrega diversos outros elementos constitutivos. Esses elementos e sua abrangência têm se modificado ao longo dos anos com o surgimento e evolução de várias subáreas de pesquisa dentro do campo. Araújo (2014) relata que a consolidação teórica e institucional da área aconteceu na década de 1960 nos Estados Unidos, na então União Soviética e na Inglaterra, expandindo-se para outros países nos anos seguintes, quando as diversas subáreas de pesquisa foram surgindo. Dentre as subáreas apontadas pelo autor, os estudos da informação científica e tecnológica e dos usuários da informação destacam-se como relacionados à presente pesquisa.

A informação científica e tecnológica é uma das subáreas pelas quais esse trabalho perpassa. Seus participantes são integrantes de um grupo de pesquisa localizado em uma instituição de ciência e tecnologia, cuja principal atividade é a produção de informação e conhecimento científico. Estudar essa atividade pela perspectiva de práticas informacionais é condizente com a mudança de foco da subárea de estudos de usuários. Enquanto seus estudos iniciais buscavam caracterizar fontes e recursos informacionais relacionados à prática científica, os estudos posteriores se voltam para as práticas informacionais dos cientistas, ampliando o foco para a comunicação informal e a produção colaborativa (ARAÚJO, 2014). Pesquisas sobre práticas informacionais de usuários especializados e não especializados emergem na subárea de estudos de usuários.

Além das diversas subáreas que constituem a Ciência da Informação, a literatura (BORKO, 1968; SARACEVIC, 1996; PINHEIRO, 1999) aponta a interdisciplinaridade como uma de suas importantes características. Não obstante os muitos argumentos usados ao longo do tempo para defender esse caráter interdisciplinar – ou para apontar sua inexistência – a conexão da Ciência da Informação com outros campos de pesquisa predomina na literatura da área. Ao discorrer sobre o assunto, Araújo (2014, p. 14) relata que, conforme entendimentos mais recentes “[...] esse é o movimento interdisciplinar da Ciência da Informação: fazer dialogar, dentro dela, as contribuições das diferentes áreas de conhecimento.”.

Ao tratar da interdisciplinaridade na Ciência da Informação, Saracevic (1996) aponta quatro campos com os quais ela possui estreita relação interdisciplinar: a Biblioteconomia, a Comunicação, a Ciência da Computação e as Ciências Cognitivas. Ao se referir à interdisciplinaridade entre Ciência da Informação e Ciências Cognitivas, o autor observa que

a informação (enquanto fenômeno) desempenha importante papel nos modelos cognitivos. Ademais, a influência das Ciências Cognitivas se faz presente na Ciência da Informação com diversos enfoques, estando presente, conforme afirmam Mostafa e Moreira (1999), na construção de modelos mentais de usuários de informação, mapas cognitivos de tomadores de decisão, modelagem do processo de tomada de decisão, entre outros. De forma geral, observa-se que o principal ponto de interseção entre Ciência da Informação e Ciências Cognitivas está em compreender os processos cognitivos envolvidos no comportamento dos sujeitos informacionais e como estes, em suas práticas informacionais, manipulam a informação e se apropriam do conhecimento.

Para Borges (2002) diversos pesquisadores, entre eles Taylor, Wersig, Dervin e Brookes, entenderam que um enfoque advindo das Ciências Cognitivas era um caminho promissor para a Ciência da Informação, enfatizando-se questões sobre estrutura de conhecimento, interação homem-computador, obtenção de informação e comportamento informacional do indivíduo. Brookes (1980) é considerado o precursor no que se refere à adoção pressupostos cognitivistas na Ciência da Informação ao propor a fórmula por ele denominada ‘A Equação Fundamental da Ciência da Informação’: $K[S] + \Delta I = K[S + \Delta S]$. Essa equação exprime a ideia de que uma estrutura de conhecimento $K[S]$ se torna uma nova estrutura $K[S + \Delta S]$ devido à adição de um novo conhecimento ΔS extraído de uma informação ΔI . Por meio dela, Brookes enuncia que a adição de informação é algo que modifica a estrutura cognitiva dos sujeitos.

Para Rozados (2003), na Ciência da Informação a forte presença do cognitivismo pode ser observada em estudos que tratam da temática “necessidades de informação” e também em estudos que tratam das estruturas de conhecimento e suas alterações. Os enfoques desses estudos se voltam para a informação como um fator de mudanças das estruturas cognitivas de seus usuários: a informação percebida afeta e transforma o estado de conhecimento do indivíduo, preenchendo as lacunas existentes em seu conhecimento. A discussão acontece em torno dos processos de captação, representação e processamento de informações vindas do meio para satisfazer uma necessidade informacional, privilegiando o sujeito em detrimento de seu contexto social. Além de Brookes, outra expressão significativa da influência cognitivista na Ciência da Informação é o modelo de *Anomalous States of Knowledge* de Belkin, Oddy e Brooks (1982a, 1982b), segundo o qual os indivíduos passam a buscar informações quando percebem uma anomalia em seu estado de conhecimento e que esse é insuficiente para resolver determinada situação-problema.

A partir da década de 1970, embora ainda persistisse a compreensão do conhecimento como criação individual a partir de modelos mentais, a situação e o contexto começam a ser considerados como elementos que influenciam os sujeitos durante a busca,

o acesso e o uso da informação. O *Sense-making* de Brenda Dervin (1983, 1992) se vale da metáfora do indivíduo se deparando com *gaps*/lacunas de informação ao longo de sua caminhada e procurando supri-las. Ao defender a irredutibilidade entre sujeito e sistemas de informação, Dervin rompe com a separação entre sujeito e objeto, característica dos estudos cognitivistas. O *Information Search Process* (ISP) de Carol Kuhlthau (1991, 1993), cujo modelo para observação do processo de busca da informação prevê etapas que consideram incertezas inerentes aos indivíduos, deixa de ser estritamente cognitivista ao se atentar para os aspectos afetivos que permeiam a busca de informação. A atenção aos aspectos afetivos também foi evidenciada no modelo de busca e uso da informação de Choo (2006).

Diversos autores teceram importantes críticas à visão reducionista dos estudos cognitivistas, sobretudo à ênfase dada à natureza individual dos processos cognitivos reduzidos à mente dos sujeitos e ao isolamento destes das relações sociais e culturais. Ao relatar um movimento que, influenciado pela cibernética e pela Teoria Matemática da Comunicação, tende a tratar a informação como um sistema de comunicação humana, Miksa (1999) criticou a omissão da perspectiva social e o foco no usuário individual que recebe a informação capaz de preencher uma lacuna sobre um problema previamente definido. Já Frohmann (1992) criticou o enfoque cognitivo individualista argumentando que ele negligencia os condicionamentos sociais e materiais do existir humano.

A negligência aos condicionamentos sociais ainda é criticada por Ingwersen (1999, p. 14, tradução nossa) que afirmou que “[...] as estruturas e estados cognitivos atuais de um indivíduo são determinados pelas experiências adquiridas ao longo do tempo, em um contexto cultural e social através da interação social.”. Rendón Rojas (2005) também alertou que o sujeito não é vazio e a informação não é um pacote que o preenche. Por sua vez, Hjørland (2002), questionou a exclusão dos aspectos sociais e culturais dos sujeitos em estudos conforme a abordagem alternativa e sugeriu que as perspectivas social, cultural e histórica fossem incorporadas aos estudos de usuários. Para tal, ele propôs a adoção de uma tendência sócio-cognitiva como uma nova maneira de assumir a visão cognitiva, integrando este enfoque ao universo social e cultural.

Diante disso, os olhares dos pesquisadores se voltaram para outras perspectivas oriundas das Ciências Cognitivas, tais como a Ecologia da Mente (BATESON, 1972), a Teoria da Atuação (VARELA; THOMPSON; ROSCH, 1991), a Biologia do Conhecer ou Teoria da Autopoiese (MATURANA; VARELA, 1980), a Ação Situada (SUCHMAN, 1987), a Cognição Situada (LAVE, 1988) e a Cognição Distribuída (HUTCHINS, 1990, 1995) que permitem que também sejam considerados outros aspectos importantes, além daqueles já considerados pelos estudos cognitivistas e conexionistas.

Essas teorias utilizam arcabouços teórico-conceituais provenientes de áreas como a antropologia, sociologia e psicologia e, cada uma a seu modo, permite que se amplie a gama de variáveis individuais e sociais consideradas ao estudar os sujeitos informacionais situados em seus domínios de ação. Realizar estudos de usuários conforme as teorias supracitadas implica na identificação de fatores diversos relacionados aos fenômenos informacionais e na análise de como se constitui a interação entre sujeito e informação. Nesse cenário, emerge a perspectiva de práticas informacionais, proposta vinculada à abordagem sociocultural dos estudos de usuários.

2.1.1 Práticas informacionais: uma abordagem sociocultural

A concepção de práticas informacionais na Ciência da Informação tem sido vinculada aos estudos de comportamento informacional, realizados conforme a abordagem alternativa dos estudos de usuários. McKenzie (2001) e Savolainen (2007), pioneiros na conceituação e adoção do termo práticas informacionais, entendem-no como alternativa crítica ao conceito de comportamento informacional, capaz de auxiliar na superação de restrições identificadas em estudos feitos conforme a supracitada abordagem. Aliada a essas restrições, a demanda por uma forma de analisar as atividades informacionais dos sujeitos, que seja condizente com os pressupostos da abordagem sociocultural dos estudos de usuários, consolida um cenário onde a adoção da perspectiva de práticas informacionais tem se fortalecido.

Em estudos de comportamento informacional, o foco na dimensão cognitiva do usuário tende a priorizar o comportamento individual às interações. Dessa forma, a atenção concentra-se na maneira como cada sujeito pensa, sente e age individualmente, em resposta às necessidades de informação, consideradas propulsoras das ações relacionadas à busca e ao uso da informação. Logo, “[...] o processo de comportamento informacional tem origem em uma situação problemática (um estado anômalo de conhecimento, a percepção de uma lacuna no conhecimento) [...]” (ARAÚJO, 2016, p. 65). Além disso, o contexto, quando abordado, é considerado um fator interveniente nos pensamentos e ações dos sujeitos informacionais.

Autores como Talja e Nyce (2015) e Irvine-Smith (2016) argumentam que, ainda que estudos de comportamento informacional tenham seus limites ampliados para contemplar formas de busca não-direcionada ou ações para evitar a informação – tais como descoberta acidental e omissão intencional – o foco ainda estaria em situações particulares de cada sujeito. Irvine-Smith (2016), apoiando-se em Savolainen (2007) e Lloyd (2010), entende que essa ênfase no sujeito como ser individual não permite que sejam considerados aspectos comunicativos e sociais presentes nas atividades dos sujeitos informacionais.

Não obstante as críticas apresentadas aos estudos de comportamento informacional, o intuito, aqui, é demonstrar as diferenças existentes entre esses e aqueles em conformidade com a perspectiva de práticas informacionais. Entende-se que a opção por uma ou outra perspectiva decorre das características do fenômeno investigado, bem como da abordagem que se pretende adotar – alternativa ou social. A emergência do conceito de práticas informacionais, embora muitas vezes fundamentada em um discurso crítico relativo ao seu antecessor, não pretende, portanto, invalidá-lo.

Em consonância com Irvine-Smith (2016), não ter o sujeito isolado do contexto como único foco amplia as possibilidades de compreendê-lo durante suas ações informacionais. Além de abranger alguns fenômenos contemplados em estudos de comportamento informacional, os estudos de práticas informacionais também possibilitam a abrangência da dimensão sociocultural presente na interação entre sujeitos e informação. Assim, os estudos sobre comportamento informacional têm o foco direcionado ao sujeito cognitivo em detrimento da comunidade social (WILSON; SAVOLAINEN, 2009; HARLAN, 2012). Já os estudos de práticas informacionais enfatizam a natureza intersubjetiva, as interações e a produção coletiva do conhecimento em detrimento do foco no individual (LLOYD, 2010).

Entretanto, o foco no coletivo não exclui a subjetividade dos indivíduos que o compõem. Nos dizeres de Gandra (2017, p. 19), realizar um estudo conforme a perspectiva de práticas informacionais “[...] envolve a compreensão de como se dá a articulação entre o comportamento individual dos sujeitos e os referenciais sociais presentes na interação do sujeito com a informação.”. Pesquisas de práticas informacionais, para Isah (2012) tendem a compreender os processos informacionais influenciados pela dimensão sociocultural, bem como pelas relações dialógicas presentes no contexto em que tais práticas se dão.

Esses entendimentos indicam que estudos de comportamento informacional estão mais relacionados às ações de pessoas realizando tarefas específicas. Já a perspectiva de práticas informacionais desloca o foco de ações, motivações e habilidades individuais para atividades informacionais situadas de grupos e comunidades. Portanto, entende-se que um importante ponto de distinção entre comportamento informacional e práticas informacionais é que essas compõem “[...] uma linha de investigação mais orientada sociologicamente e contextualmente [...]” (TALJA, 2005, p. 123) enquanto aquele entende que relações estabelecidas entre sujeitos e informação são desencadeadas por motivos e necessidades, geralmente individuais (SAVOLAINEN, 2007).

Nunes (2014) defende que, a partir da perspectiva de práticas informacionais, o sujeito informacional é o principal protagonista de suas ações relativas à informação. É ele

quem constrói, para si próprio e para os outros, a noção do que pode ser considerado informação. O autor supracitado afirma que para estudar as práticas informacionais

[...] faz-se necessário focar naquelas ações ordinárias que se encontram diretamente relacionadas à informação, mas também atentar para o modo por meio do qual essas práticas são geradas e significadas, considerando os mais variados espaços sociointerativos dos quais esses indivíduos participam direta ou indiretamente. (NUNES, 2014, p. 172).

A perspectiva de práticas informacionais vem se constituindo em pesquisas voltadas para as interações estabelecidas entre sujeitos e informação, em situações nas quais a informação e o conhecimento não são entendidos como cumulativos, nem como respostas imediatas a estímulos, mas construídos social e continuamente. Isah (2012) e Harlan (2012) apontam que pesquisas sobre práticas informacionais têm sido desenvolvidas em quatro principais contextos, nos quais elas manifestam-se de diferentes formas e, portanto, estudá-las mobiliza diferentes conceitos, elementos e abordagens. No ambiente de trabalho (*workplace*), são incluídas organizações como hospitais, hidrelétricas e outras. No ambiente acadêmico (*academic*), são considerados laboratórios de pesquisa, universidades e escolas primárias. A aprendizagem no local de trabalho (*workplace learning*) inclui hospitais universitários, por exemplo. Por fim, a vida cotidiana (*everyday life*) abrange usuários de redes sociais, donos de casa, imigrantes e outros.

2.1.1.1 Bases teóricas

No campo da Ciência da Informação, as pesquisas sobre práticas informacionais são influenciadas por um entendimento socioconstrucionista, no qual ações relativas à produção, armazenamento, manipulação, busca, transferência, avaliação e uso da informação são entendidas como práticas sociais situadas em contexto (SAVOLAINEN, 2007; ISAH, 2012; OLIPHANT, 2010; HARLAN, 2012). As raízes teóricas dessa perspectiva são identificadas por Savolainen (2007) na aprendizagem situada (LAVE, 1988); nas comunidades de prática (LAVE; WENGER, 1991) e na teoria da estruturação (GIDDENS, 1984).

Por sua vez, Araújo (2013) relaciona a perspectiva de práticas informacionais ao conceito de prática usado pela etnometodologia – a forma como os fatos sociais são produzidos pelos indivíduos, não existindo “[...] um mundo de regras, normas e estruturas exterior e independente das interações.” (ARAÚJO, 2013, *online*). Rocha, Gandra e Rocha (2017, p. 100) concordam que a etnometodologia é uma abordagem profícua para os estudos de práticas informacionais, na medida em que permite “desvelar como o sujeito se constrói enquanto constrói a realidade”.

Se, para Savolainen (2007), toda ação prática relacionada à informação é uma prática social, para Marteleto (1995) as práticas sociais são práticas informacionais. A autora

reforça sua afirmação dissertando sobre o movimento dialético a partir do qual os sujeitos negociam discursivamente significados e representações da informação, reforçando-os ou rejeitando-os. A negociação faz com que as práticas se tornem realizações com significados intersubjetivamente partilhados, conformadas por acordos coletivos tácitos (SUNDIN; JOHANNISSON, 2005).

Toda prática social é uma prática informacional – expressão esta que se refere aos mecanismos mediante os quais os significados, símbolos e signos culturais são transmitidos, assimilados ou rejeitados pelas ações e representações dos sujeitos sociais em seus espaços instituídos e concretos de realização (MARTELETO, 1995, p. 92).

Autores como Isah (2012), Cox (2012) e Harlan (2012) relatam apropriações das teorias da prática em estudos conduzidos nas Ciências Sociais e, mais especificamente, na Ciência da Informação, sob a perspectiva de práticas informacionais. Para Schatzki (2001) e Irvine-Smith (2016), não existe uma única teoria da prática; elas são tão abundantes quanto os autores que as propõem. No entanto, tais autores são unidos por um propósito comum: acreditam que as práticas são a unidade básica de análise do social. Cox (2012), inclusive, sugere a adoção do termo “informação em práticas sociais” (*information in social practices*) para referências à apropriação das teorias da prática pelos estudos de usuários com o intuito de explorar como as atividades informacionais são “tecidas” através das práticas sociais.

Schatzki (2001) alerta para a diversidade de abordagens existente nas diversas teorias da prática, cujos direcionamentos podem ser influenciados por métodos de pesquisa ou posicionamento epistemológico de pesquisadores. Apesar dessas diferenças, tais teorias possuem um ponto de convergência: a “[...] crença de que fenômenos tais como conhecimento, significado, atividade humana, ciência, poder, linguagem, instituições sociais e transformação histórica ocorrem dentro e são aspectos ou componentes do campo das práticas.” (SCHATZKI, 2001, p. 11, tradução nossa). O autor ressalta também o significado social e o caráter incorporado da atividade humana, a linguagem como atividade discursiva e a influência de estruturas físicas e elementos não-humanos como outros pontos comuns. As divergências, para o autor, existem na forma como tais pontos são abordados.

Dadas as muitas possibilidades de abordagens, diferentes autores têm se apropriado de modo distinto da noção de práticas informacionais, dando ênfase a diferentes conceitos, elementos ou dimensões que constituem as práticas e que podem se apresentar de modo mais ou menos intenso em cada ambiente e/ou situação investigada. Assim, são discutidos a seguir, alguns elementos comuns à maioria das apropriações e relevantes para as discussões empreendidas na presente pesquisa.

2.1.1.2 Elementos constituintes

Os estudos de práticas informacionais são permeados por elementos e conceitos a partir dos quais se busca compreender tais práticas conforme o principal pressuposto da abordagem sociocultural dos estudos de usuário: a compreensão do fenômenos informacionais. Ao contrário das abordagens tradicional e alternativa, que visam explicar tais fenômenos, o intuito da abordagem sociocultural, aqui representada pela perspectiva de práticas informacionais, é compreender o significado atribuído pelos sujeitos às suas ações enquanto interagem com a informação. Em conformidade com esse entendimento, Gandra (2017) identifica e propõe a ressignificação de quatro conceitos presentes nas abordagens tradicional e alternativa – usuário, informação, conhecimento e cultura – para que se tornem condizentes com essa nova forma de olhar para os fenômenos informacionais.

Apesar de o termo **usuário** da informação predominar na literatura brasileira, ele tem sido criticado por ser considerado restritivo. É uma referência adequada para o sujeito que acessa e usa a informação para preencher lacunas, mas insuficiente para designar sujeitos sociais ativos que não apenas usam, mas também se apropriam, produzem e disseminam a informação. Esse é um tipo particular de sujeito, o sujeito informacional (ARAÚJO, 2013). Sujeitos informacionais, no entendimento de Gandra (2017), não devem ser caracterizados em função de variáveis econômicas e sociodemográficas, mas a partir de suas identidades. A referida autora recorre a Hall (2006) para quem o sujeito pós-moderno não possui uma identidade unificada e estável; ao contrário, ela é transformada continuamente. A identidade é, portanto, definida historicamente, conforme o sujeito é representado ou interpelado nos sistemas culturais que o rodeiam (HALL, 2006). E é a partir da identidade que o sujeito informacional cria quadros de referência que orientam suas ações.

A **informação** e o **conhecimento**, dois conceitos correlacionados e fundamentais para a área, também são ressignificados. Supera-se o entendimento de informação como “[...] um objeto, uma entidade com existência física, que é transmitida de um emissor para um receptor [...]” (ARAÚJO, 2010, p. 3), da abordagem tradicional. Supera-se também a noção de informação vigente na abordagem alternativa: uma “[...] construção subjetiva dos usuários, usada por eles para resolver problemas e/ou reduzir incertezas, preenchendo lacunas na mente.” (GANDRA, 2017, p. 84). A compreensão da informação como construção coletiva e multidimensional, adotada na abordagem sociocultural, é mais adequada à perspectiva de práticas informacionais. Nas palavras da autora supracitada:

A informação é entendida como um processo, cujo significado engloba várias dimensões, sendo uma delas a sua manifestação física ou material, que é interpretada cognitivamente pelo sujeito, mas cujo significado depende, também, da interação do usuário (como um sujeito dotado de historicidade e intencionalidade) com essa informação e com o contexto

(nas esferas política, econômica e sociocultural, dentre outras) no qual ele se apropria da informação (GANDRA, 2017, p. 84).

Da mesma forma, o entendimento acerca do conhecimento – tratado como objetivo e externo ao sujeito na abordagem tradicional e como cumulativo na abordagem alternativa – também passa por uma importante mudança. Diante dos preceitos da abordagem sociocultural e, conseqüentemente, da perspectiva de práticas informacionais, assume-se o conhecimento como construção social, “[...] um processo dialético de assimilação e acomodação.” (GANDRA, 2017, p. 86), quando a realidade é percebida e interpretada pelo sujeito conforme seus referenciais prévios.

Algumas características atribuídas ao conhecimento por Cox (2012) referem-se à sua dimensão tácita, também entendida como compreensão compartilhada (SCHATZKI, 2001; HARLAN, 2012; ISAH, 2012) em referência à consciência de normas sociais, papéis e regras implícitas e explícitas que compõem a estrutura social e que são negociadas discursivamente.

O indivíduo realiza a prática, nem autônomo, nem dopado pela cultura social. O vocabulário da prática comunica um senso de saber como social, incorporado e embutido nas rotinas e nos objetos materiais e em sua disposição, intimamente associados a propósitos, sentimentos e gostos, transitório e situado. [...] O conhecimento, geralmente, é incorporado, transitório, local e de propriedade de um grupo específico, não é algo que pode ser "extraído" ou "codificado" apoliticamente e sem problemas em um banco de dados (COX, 2012, p. 183, tradução nossa).

A construção de autoridade acerca da informação e do conhecimento também é um elemento que permeia alguns estudos sobre práticas informacionais. McKenzie (2001) e Oliphant (2010) defendem que o conhecimento autoritativo (*authoritative knowledge*); a autoridade cognitiva (*cognitive authority*) e a credibilidade (*credibility*) são fatores que influenciam as práticas informacionais na vida cotidiana. A partir desses conceitos e das inter-relações entre eles, as autoras exploram as escolhas de fontes informacionais por mulheres grávidas e pessoas com depressão, respectivamente. Essas escolhas repercutem nas práticas informacionais dos sujeitos, variando conforme os referenciais individuais e coletivos presentes na comunidade onde tais práticas se desenvolvem.

Conforme Oliphant (2010, p. 49, tradução nossa), o conhecimento autoritativo é aquele “que tem o poder de influenciar e, talvez, também impor obediência”. A autora baseia sua definição nas ideias de Jordan (1997), para quem o conhecimento autoritativo é aquele considerado legítimo dentro de uma comunidade e, portanto, é capaz de influenciar decisões e cursos de ações. O autor defende que em determinada comunidade coexistem diferentes sistemas de conhecimento e, ainda que todos sejam legítimos, o conhecimento autoritativo refere-se a um tipo de conhecimento que se sobressai em relação a outros.

Conforme o contexto ou a necessidade em questão, determinado tipo de conhecimento ganha mais legitimidade porque possui mais eficácia ao explicar o estado do mundo e/ou porque possui superioridade estrutural por estar associado a uma base de poder mais forte (JORDAN, 1997).

A legitimação de determinado tipo de conhecimento em detrimento de outros, apesar de importante para a seleção e uso de fontes informacionais, possui consequências como a desvalorização ou a rejeição de outros saberes e o tensionamento das relações de poder dentro de uma comunidade. O conhecimento autoritativo pode ser construído em determinada área, como a medicina, mas também pode ser construído por indivíduos inseridos em uma comunidade, seja ela digital ou não (OLIPHANT, 2010). Conforme essa visão, o conhecimento autoritativo advém de *experts* em determinado assunto, seja por formação acadêmica ou por experiência relevante. Apesar de se destacar em relação a outros tipos de conhecimento, o conhecimento autoritativo não é imposto; sua legitimidade é construída por meio do discurso que leva a um consenso.

A autoridade cognitiva, conceito cunhado por Wilson (1983), fundamenta-se na ideia de que o conhecimento de um sujeito é construído de duas formas primárias: com base em suas próprias experiências (*first-hand knowledge*) ou através das experiências de outras pessoas (*second-hand knowledge*). A construção do conhecimento pela própria experiência depende de uma dimensão histórica e subjetiva, por meio da qual a interpretação de uma situação experimentada por um sujeito é influenciada pelos referenciais que ele traz consigo. A construção do conhecimento a partir das experiências de outros contempla uma dimensão social, por meio da qual uma situação é relatada – já influenciada pelas vivências de quem a experimentou – e, ao ser recebido, o relato também é interpretado conforme as vivências e referenciais de quem ouve o relato.

No entanto, nem tudo que é relatado por outros é considerado confiável pelo receptor. Wilson (1983) afirma que para que alguém seja considerado como uma autoridade cognitiva, ele precisa ser reconhecido como alguém que conhece aquilo sobre o qual fala (*who knows what about what*) e, conseqüentemente, influenciar quem o reconhece como tal. Essa influência não deve ser imposta, seja por posição hierárquica, situação ou qualquer outra forma. Ela deve ser estabelecida de forma que caiba à pessoa influenciada julgar conscientemente aquela influência como adequada. O autor pontua ainda que uma autoridade cognitiva não se restringe apenas a pessoas. Organizações, instituições, instrumentos e textos podem ser autoridades cognitivas conforme a confiabilidade que inspiram. Por exemplo, autoria, editora ou periódico que publica determinado texto são fatores que influenciam seu reconhecimento como autoridade cognitiva.

Wilson (1983) enumera algumas particularidades da autoridade cognitiva. Em primeiro lugar, ela envolve pelo menos duas pessoas (ou uma pessoa e uma instituição ou objeto), posto que uma pessoa não pode ser autoridade para si mesma. Conforme esse princípio, a autoridade cognitiva difere do especialista que, mesmo sendo a última pessoa viva, continuaria sendo especialista em dado assunto. Em segundo lugar, a autoridade cognitiva não é obrigatoriamente bidirecional: “A” pode ser uma autoridade cognitiva para “B” sem que “B” o seja para “A”. Em terceiro lugar, autoridade cognitiva é uma questão de grau – pode-se ter muito ou pouco dela em determinada área e nada em uma área distinta – e de valor ou peso – o que “A” afirma sobre dado assunto deve possuir valor ou relevância para “B”. Entretanto, Wilson (1983) afirma que nem sempre o grau ou valor de uma autoridade cognitiva é mensurável. Em quarto lugar, a autoridade cognitiva varia conforme a esfera de interesse, já que em determinada área ou temática uma pessoa ou objeto pode se constituir uma autoridade e em outra, não.

Por fim, a autoridade cognitiva está diretamente relacionada à credibilidade. Uma autoridade só consegue exercer e manter a influência se ela for considerada crível e, para tal, ela precisa ser competente e confiável (WILSON, 1983). O referido autor entende competência como a capacidade de observar com precisão ou investigar com sucesso, e confiabilidade como honestidade e relutância em enganar. Apesar disso, uma pessoa digna de crédito não necessariamente exerce influência sobre outra. Uma autoridade cognitiva não é avaliada apenas por sua “habilidade para responder questões fechadas” (WILSON, 1983, p.18), ou seja, pelo seu domínio sobre um assunto específico, mas também por sua “habilidade em responder questões abertas” (WILSON, 1983, p. 18), ou seja, opiniões e conselhos sobre atitudes adequadas, posicionamentos sobre questões e outras.

Retomando os conceitos ressignificados por Gandra (2017), a **cultura** – elemento sobre o qual não havia discussão explícita em estudos conforme as abordagens tradicional e alternativa – torna-se importante na perspectiva de práticas informacionais. Para a autora, a cultura, nessa perspectiva, estaria relacionada à capacidade humana de atribuir significados aos objetos e acontecimentos. Embora esse não seja um dos elementos centrais para os quais se volta essa pesquisa, a cultura está presente não apenas nos estudos de práticas informacionais, mas também perpassa o processo de produção do conhecimento científico. Vogt (2006) entende a cultura científica como um conceito dinâmico, composto por discursos, práticas, artefatos, técnicas, instituições, valores e formas de organizar os grupos e suas relações.

[...] o processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural, quer seja ele considerado do ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação, ou ainda do ponto de vista de sua divulgação na sociedade, como um todo,

para o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais, de seu tempo e de sua história (VOGT, 2006, p. 24).

Aos elementos ressignificados por Gandra (2017), adiciona-se o **contexto**. Em revisão de literatura feita Courtright (2007), o contexto é entendido como um “quadro de referência” para o comportamento informacional¹⁵, podendo ser abordado de diferentes formas. Na primeira delas, o contexto é visto como um invólucro de limites bem definidos, dentro do qual estão o indivíduo e diversas variáveis passíveis de enumeração, como condições socioeconômicas, papéis, tarefas e outros. A segunda abordagem entende o contexto como significado construído a partir do ponto de vista do sujeito individual e, conforme a terceira abordagem, o contexto é uma construção social. Em ambas, o contexto possui variáveis que influenciam o comportamento dos sujeitos. Na quarta abordagem, o contexto é visto como relacional, sendo produzido pelas interações entre atores humanos e não humanos e também pelo olhar que o pesquisador direciona a ele. Na quinta abordagem, o contexto é dinâmico: atores e contexto se moldam mutuamente.

Como os estudos de práticas informacionais, na Ciência da Informação, são influenciados pelo socioconstrucionismo, o entendimento do contexto como socialmente construído, a princípio, seria o mais indicado para pesquisas com esse enfoque. Entretanto, esse enfoque não menciona os atores não humanos e o olhar do pesquisador como constituintes do contexto, o que acontece na abordagem relacional. Porém, é na abordagem dinâmica que a relação dialética entre sujeito e contexto recebe maior ênfase, assim como o privilégio dado à atividade humana.

Portanto, entende-se como complementares as diferentes características das últimas três abordagens de contexto citadas por Courtright (2007) que, combinadas, são apropriadas à perspectiva de práticas informacionais adotada pela presente pesquisa. O entendimento de Cox (2012) segundo o qual o contexto não é uma estrutura totalizante condiz com a percepção de Courtright (2007) sobre as abordagens relacional e dinâmica do contexto: ele não é um cenário acabado; é produzido pelas interações entre atores humanos e não humanos, sendo que atores e contexto se moldam mutuamente, de forma constante. Embora os atores não humanos sejam importantes e influenciem a construção do contexto, a centralidade está na interação entre os sujeitos. Mesmo que atores não humanos atuem sobre o contexto, há sempre a intencionalidade humana por trás dessa ação.

Harlan (2012) argumenta que, embora as práticas informacionais estejam situadas em um contexto permeado por dimensões sociais, culturais e históricas, elas se transformam ao longo do tempo, conforme a comunidade evolui. “Portanto, é importante

¹⁵ A autora usa os termos comportamento informacional e práticas informacionais sem distinção entre ambos.

reconhecer a prática como situada dentro de um período temporal específico.” (HARLAN, 2012, p. 75). Em conformidade com tal autora, a perspectiva de práticas informacionais adotada na presente pesquisa considera que tais práticas são localizadas temporal e socialmente, sendo influenciadas por estruturas físicas e elementos não humanos presentes no contexto no qual se constituem e do qual são constituintes. Considera-se, ainda, que o conhecimento é uma construção discursiva mediada pela interação entre sujeitos.

Em conformidade com Schatzki (2001) – para quem existe uma variedade de abordagens possíveis para se analisar as práticas – e com Rocha, Gandra e Rocha (2017, p. 99) – para quem o caráter abstrato do conceito de práticas informacionais traz desafios para a operacionalização de pesquisas, busca-se na Cognição Distribuída o suporte teórico para a presente pesquisa. Assim, apresentam-se, na sequência, as Ciências Cognitivas (seção 2.2), área da qual se origina a Cognição Distribuída (seção 2.2.1).

2.2 Ciências Cognitivas: da dicotomia sujeito-objeto à interação entre estruturas distribuídas

O que são as Ciências Cognitivas e como ocorreu sua evolução? Quais fatos demarcam seu surgimento e a partir de quais acontecimentos se deu sua concepção? Em busca de respostas para tais questões, recorre-se a autores como Jean-Pierre Dupuy, matemático e filósofo francês, e Howard Gardner¹⁶, psicólogo cognitivo e educacional estadunidense, cujos trabalhos teóricos buscam traçar a história das Ciências Cognitivas. Não se pretende fazer uma análise exaustiva sobre a natureza histórica das Ciências Cognitivas, o que por si só já constituiria outro objeto de investigação. Pretende-se contextualizar o assunto considerando que a Cognição Distribuída é uma abordagem cognitiva contemporânea e, portanto, apreender algumas especificidades das principais abordagens cognitivas tradicionais que a antecedem é fundamental para sua compreensão.

Ao traçar a história das Ciências Cognitivas, Dupuy (1996, p. 45) alerta que “Estabelecer uma origem é sempre arbitrário, mas neste caso, menos do que em outros.”. Quaisquer tentativas de se indicar as causas e o momento de surgimento das Ciências Cognitivas, bem como do surgimento ou transição entre os movimentos a ela relacionados consistem em aproximações, apontadas na literatura consultada. Ressalta-se que nenhum desses movimentos teve, de fato, limites temporais rígidos. Pelo contrário, alguns se sobrepuseram e o surgimento de um não necessariamente invalidou ou extinguiu seus antecessores. O que se nota na literatura são processos graduais de transição, geralmente originários das críticas e lacunas neles encontradas ou das contribuições deles advindas. É

¹⁶ Howard Gardner utiliza o termo “ciência cognitiva”, grafado no singular e em letras minúsculas, considerando-a como uma ciência unificada. Assim, citações diretas a esse autor mantêm a grafia.

consenso, porém, que a demarcação do início das Ciências Cognitivas resulta de diversos acontecimentos anteriores. No livro *A nova ciência da mente*, Gardner (2003) aponta cinco *inputs* por ele considerados como fundamentais para se estabelecer a base sobre a qual as Ciências Cognitivas seriam edificadas e, portanto, suas origens residem neles.

O primeiro *input* refere-se à evolução dos estudos lógico-matemáticos – de onde vieram importantes colaboradores das Ciências Cognitivas, como Norbert Wiener e John Von Neumann – e à evolução da computação, sobretudo com as ideias de Alan Turing. Em 1936, Turing desenvolveu uma máquina que, a princípio, poderia executar qualquer cálculo concebível e, em 1950, propôs o teste de Turing, no qual uma máquina poderia ser aprovada caso um observador não conseguisse distinguir as respostas dela das respostas de um ser humano. Essa postura indicava a crença de que o comportamento humano poderia ser reproduzido por máquinas.

O segundo *input* são as redes neurais, apresentadas por Warren MacCulloch e Walter Pitts em 1940. A ideia de que a modelagem em termos da lógica faria com que um neurônio ativado impulsionasse outro neurônio interessou tanto aos pesquisadores de máquinas computacionais quanto aos pesquisadores do comportamento humano. Isso os levou à analogia entre sistemas lógicos e o sistema nervoso humano: se o cérebro humano poderia operar conforme os princípios da lógica e, portanto, como um computador; máquinas também poderiam imitar o cérebro humano.

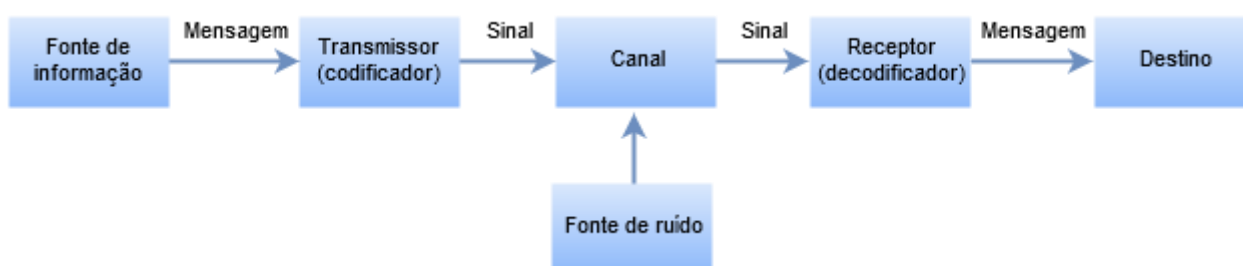
O terceiro *input* é o movimento cibernético, iniciado no fim da década de 1930 e impulsionado pela necessidade de se desenvolver mecanismos de controle, durante a Segunda Guerra Mundial. A síntese de ideias da cibernética foi publicada por Wiener, em 1948, no livro *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and Machine*, onde é exposta uma visão integrada do sistema nervoso humano e dos novos computadores. Ao apresentar a cibernética, Wiener (1961, p. 11) afirma “Nós decidimos chamar todo o campo da teoria do controle e da comunicação, seja na máquina ou no animal, de Cibernética.”.

Dupuy (1996) também aponta que as Ciências Cognitivas possuem suas origens calcadas no movimento cibernético. Entretanto, ele próprio reconhece que essa hipótese não é evidente e aponta dois obstáculos. O primeiro deles se refere ao fato de que a cibernética gerou diversos rebentos tão dessemelhantes que “[...] sequer se reconhecem entre si.” (DUPUY, 1996, p. 44). O segundo obstáculo se refere à resistência das Ciências Cognitivas, e dos demais rebentos, em admitir ter algo em comum com a cibernética, o que é endossado por Gardner (2003) ao afirmar que a síntese publicada por Wiener no livro *Cybernetics* influenciou as Ciências Cognitivas, mas não foi adotada por elas.

O quarto *input* descrito por Gardner (2003) é a Teoria da Informação ou Teoria Matemática da Comunicação, apresentada em 1948 pelo engenheiro Claude Shannon e desenvolvida em parceria com Warren Weaver (SHANNON, WEAVER; 1975). De estrutura eminentemente objetiva, a Teoria da Informação trata o processo comunicacional como o relacionamento entre emissor – canal – receptor (Figura 1), sem abordar o caráter semântico e pragmático da informação, frisando que estes não eram relevantes para a engenharia de comunicação, onde a teoria foi desenvolvida. Além disso, os autores sequer se referiam ao objeto transmitido como informação, mas sim como mensagem ou sinal.

Capra (1996) sugere que uma confusão linguística entre as palavras informação e sinal fez com que a teoria recebesse o nome de Teoria da Informação ao invés de Teoria de Sinais. Na realidade, a preocupação de Shannon estava voltada para a comunicação de dados, focando no desempenho do canal que enviava a mensagem e os ruídos que o atingiam, sem se ater ao conceito de informação. Gardner (2003) chama a atenção para o fato de que apenas muito tempo depois os cientistas cognitivos questionaram o tratamento equivalente dado à informação e a ausência da abordagem das questões semânticas.

Figura 1 - Modelo de processo de comunicação de Shannon e Weaver



Fonte: Elaborada pela autora, baseada em SHANNON, WEAVER (1975).

O quinto *input* veio das síndromes neuropsicológicas, a partir de análises das incapacidades cognitivas resultantes de danos no cérebro humano. A partir de estudos em indivíduos com *déficits* de linguagem e de reconhecimentos adquiridos durante a guerra, percebeu-se mais regularidade na organização das habilidades cognitivas humanas do que se admitia até então. Essa percepção contrariava as explicações ambientais para os processos mentais, tendência da visão behaviorista vigente.

O behaviorismo, de orientação positivista, “[...] prevaleceu nos Estados Unidos e, em menor medida, no exterior entre os anos de 1920 e 1950.” (GARDNER, 2003, p. 309), tendo a influência do ambiente como fator determinante para o comportamento individual como principal característica. Baseando-se na análise de condutas observáveis, o behaviorismo surgiu rompendo com a tradição do uso do introspeccionismo como método científico pelos pesquisadores da época. A rápida difusão do behaviorismo é atribuída ao fato de que seus

princípios atendiam a muitos anseios da comunidade científica, tais como o desconforto com a falta de controle e a possibilidade de refutação, ambos, causados pelo método introspectivo e o descontentamento com conceitos vagos e misteriosos.

À época, acreditava-se que pesquisadores behavioristas deveriam concentrar-se exclusivamente em estudar o comportamento observável, evitando estudar tópicos como mente, pensamento, planos, desejos ou intenções por eles consideradas como “misteriosas entidades mentalistas” (GARDNER, 2003, p. 309). Isso fez com que estudos sobre planejamento, resolução de problema, imaginação, cultura, linguagem e outros assuntos semelhantes fossem evitados e até mesmo rejeitados. O Simpósio Hixon, realizado em setembro de 1948 no *Califórnia Institute of Technology* se destacou como um desafio ao behaviorismo. Cientistas de várias áreas se reuniram para discutir a “[...] forma pela qual o sistema nervoso controla o comportamento.” (GARDNER, 2003, p. 25), mas as discussões dos conferencistas não se ativeram apenas a esse tópico. O matemático John von Neumann estabeleceu uma comparação entre cérebro e computador; o matemático e neurofisiologista Warren McCulloch discutiu as formas como o cérebro processa a informação e o psicólogo Karl Lashley confrontou o behaviorismo ao questionar a análise comportamental da época, baseada no modelo de estímulo e resposta.

Em meio a tantas discussões e acontecimentos, um grupo de cientistas oriundos de diferentes campos do conhecimento se reuniu em Nova Iorque, em março de 1946, para o primeiro de uma série de dez encontros que ficariam conhecidos como *As Conferências Macy*, organizadas pela Fundação Josiah Macy Jr.¹⁷. O intuito desses encontros era pensar em uma ciência unificada da mente que rompesse a barreira entre as ciências exatas e as ciências biológicas e sociais. Em 1947, por ocasião da Terceira Conferência Macy, Wiener sugeriu a palavra cibernética para nomear as ideias em movimento durante as conferências. Tais ideias se voltavam para o estudo dos mecanismos de comunicação, controle e processamento de informação em máquinas e seres humanos e constituiriam o arcabouço conceitual da cibernética, posteriormente dividida em cibernética de primeira ordem e de segunda ordem. A cibernética de primeira ordem (anos 1950) deu origem à inteligência artificial e às Ciências Cognitivas e a de segunda ordem (anos 1960/1970) direcionou os debates cognitivos aos sistemas auto-organizados (DUPUY, 1996; LIMA, 2013).

Da cibernética de primeira ordem origina-se o paradigma¹⁸ clássico das Ciências Cognitivas: a metáfora da mente como um computador. Segundo essa metáfora, o cérebro

¹⁷ A Fundação Josiah Macy Jr., criada em 1930, atuava principalmente na área médica e de saúde, com ênfase em seus aspectos psicobiológicos e sociológicos.

¹⁸ Conjunto de realizações científicas reconhecidas universalmente e capazes de fornecer problemas e soluções-modelo para a comunidade científica de uma área do conhecimento, por um determinado período de tempo (KUHN, 2013).

humano é uma máquina semelhante ao computador, com características análogas à máquina de Von Neumann, tais como dispositivos de entrada (sistema sensor), dispositivos de saída (sistema efetor), unidade de processamento (partes funcionais do cérebro) e unidades de memória primária (memória de trabalho) e memória secundária (memória de longa duração) (BORGES, *et al.*, 2004). Essa visão de mente como computador admite que a informação existente no mundo real é captada pelos órgãos sensoriais humanos, representada em símbolos armazenados nas memórias primária e/ou secundária e processada posteriormente, alterando o estado de conhecimento do sujeito e gerando uma saída correspondente a uma ação.

Da metáfora da mente como um computador originou o paradigma computacional da cognição, bastante difundido em duas abordagens tradicionais das Ciências Cognitivas: o cognitivismo e o conexionismo. Rozados (2003) afirma que o cognitivismo se refere à modelagem da informação e seu foco se concentra apenas naquilo que é mensurável ao passo que o conexionismo admite a parte simbiótica, a conexão e o contexto. Ainda que distintas, essas abordagens comungam do mesmo princípio cartesiano-analítico-objetivista, que estabelece a separação entre sujeito e objeto e considera o mundo como algo objetivo, sendo a realidade pré-concebida e independente do sujeito (VENÂNCIO, 2007).

A vertente cognitivista pressupõe a existência de um mundo anterior à experiência do indivíduo, cujos objetos e propriedades podem ser captados e representados na mente humana, de forma inata. Baseado nessas representações simbólicas do mundo ou do ambiente em que está inserido, o indivíduo é capaz de resolver problemas que lhe são apresentados. Embora tenha predominado por quase 20 anos, chegando inclusive a ser confundido com as Ciências Cognitivas, o cognitivismo se enfraqueceu a partir de questionamentos quanto ao processamento simbólico mental como metáfora para o conhecimento, à intensa utilização de modelos lógico-matemáticos para explicar o cérebro e à natureza individual das estruturas cognitivas dos sujeitos, isolando-os do contexto e de suas relações sociais.

No final da década de 1970, a vertente conexionista ganhava espaço com as representações simbólicas do cognitivismo cedendo lugar às conexões. A associação entre elementos do mundo externo e os símbolos armazenados na mente cede lugar a um conjunto de sinapses neuronais que representam, de forma subsimbólica, o ambiente externo (VARELA; THOMPSON; ROSCH, 1991). Baseado em um modelo de redes neurais artificiais para explicar as funções cognitivas humanas, a mente humana passava a ser considerada como um computador, onde cada neurônio corresponde a uma calculadora que computa uma função *booleana* e o cérebro humano resulta da conexão entre essas calculadoras/neurônios. Apesar de questionar alguns pressupostos do cognitivismo, o

conexionismo também corrobora com a ideia de que o mundo é anterior à experiência dos indivíduos e que a cognição é a representação mental desse mundo, o que também o levou a críticas e ao consequente enfraquecimento.

A cibernética de segunda ordem é reconhecida como a cibernética dos sistemas observantes por incluir o observador como parte dos sistemas que observa. Por defender que é impossível separar o observador do objeto observado, o conhecimento objetivo de uma realidade passa a ser questionado. Nesse contexto, abre-se espaço para considerar a imprevisibilidade, a incerteza e a instabilidade dos sistemas humanos e sociais, posto que estes, agora considerados como diferentes das máquinas, são autônomos e auto-organizados (LIMA, 2013). O modelo autopoietico de Maturana e Varela (1980) figura como grande contribuição a essa mudança por definir os sistemas vivos como autopoieticos, capazes de se produzirem a si próprios.

As Ciências Cognitivas foram oficialmente reconhecidas por ocasião do *Symposium on Information Theory*, realizado no Instituto Massachusetts de Tecnologia (MIT) em 11 de setembro de 1956. Nesse simpósio, importantes pesquisadores, como Noam Chomsky, George Miller, Allen Newell e Herbert Simon, discutiram questões seminais para o que viria a ser as Ciências Cognitivas, também chamadas por Gardner (2003) de “a nova ciência da mente”. Ao discutir a definição e o domínio das Ciências Cognitivas, o autor relata que tal termo começou a ser amplamente utilizado no início da década de 1970, quando diversos cientistas se dispuseram a definir a natureza e o domínio do campo. Embora ressalte que diversas definições podem emergir durante o surgimento de um campo de conhecimento, o referido autor apresenta sua própria definição para as Ciências Cognitivas como sendo:

[...] um esforço contemporâneo, com fundamentação empírica, para responder questões epistemológicas de longa data, principalmente àquelas relativas à natureza do conhecimento, seus componentes, suas origens, seu desenvolvimento e seu emprego. Embora o termo ciência cognitiva seja às vezes ampliado, passando a incluir todas as formas de conhecimento – tanto animado quanto inanimado, tanto humano como não humano – aplico o termo sobretudo a esforços para explicar o conhecimento humano (GARDNER, 2003, p.19-20).

Embora direcione o foco das ciências cognitivas para o componente humano, Gardner (2003) enaltece a presença do componente computacional, sem o qual ele considera que a Ciências Cognitivas existiriam, mas de forma bastante diferente. Dupuy (1996) também corrobora com essa visão ao afirmar que o computador amplifica as possibilidades de representação e, portanto, influencia as Ciências Cognitivas, mas que estas não descendem dele. A comunidade de cientistas cognitivos se subdivide em relação à importância do componente computacional para a compreensão da mente humana. Enquanto alguns defendem sua relevância, seja para modelar pensamentos e

comportamentos humanos ou para auxiliar o trabalho cognitivo concernente à simulação, processamento e análise de dados, inclusive em trabalhos científicos; outros o consideram inadequado e insuficiente para modelar ou simular a cognição humana.

A inteligência artificial possibilita que alguns processos da inteligência humana sejam simulados e testados. Apesar disso, até então, os modelos computacionais são incapazes de reproduzir toda a complexidade do comportamento humano, posto que as ações humanas não são sempre lógicas e racionais; ao contrário, são influenciadas por “[...] heurísticas, estratégias, vieses, imagens e outras abordagens vagas [...]” (GARDNER, 2003, p. 405). Outra questão crucial que dificulta a reprodução do comportamento humano em máquinas se refere à influência do contexto e da interação social no sujeito cognoscente.

Limitações à parte, o componente computacional é de grande utilidade e bastante relevante para o suporte à realização de atividades cognitivas humanas. As máquinas computacionais são importantes artefatos de auxílio à capacidade cognitiva humana, seja para mediar a interação social ou para facilitar a representação de objetos, o registro de informações e a produção do conhecimento. A distribuição social dos processos cognitivos humanos mediados por artefatos cognitivos – computacionais ou não – ao longo do tempo é abordada pela Cognição Distribuída, apresentada a seguir.

2.2.1 Cognição Distribuída: o foco na distribuição dos processos cognitivos

As bases teóricas da Cognição Distribuída foram propostas na década de 1980, pelo antropólogo cognitivo Edwin Hutchins e outros pesquisadores da Universidade da Califórnia. Entretanto, suas raízes se encontram em outras áreas do conhecimento, tais como Psicologia, Ciências Cognitivas, Antropologia, Sociologia e outras. Cole e Engeström (1993) rastreiam suas origens nos achados da escola de Vygotsky, Luria e Leontiev (VYGOTSKY, 1991; VAN der VEER e VALSINER, 1996; DANIELS, 2002;), e em autores como Geertz (1989) e Bruner (1987), para os quais a atividade mental se inter-relaciona com aspectos físicos, sociais e culturais do ambiente no qual o indivíduo está inserido, estando os processos cognitivos distribuídos entre os diversos componentes de um grupo que atua em busca de um objetivo comum.

O aumento da visibilidade da Cognição Distribuída aconteceu a partir de sucessivas publicações sobre sua aplicação, como abordagem ou *framework*, na análise do processo de navegação em navios (HUTCHINS, 1990, 1995); na distribuição dos processos cognitivos na operação de cabines de aeronaves (HUTCHINS, 1990, 1995; HUTCHINS; KLAUSEN, 1996); no uso de artefatos cognitivos em salas de cirurgia (NEMETH *et al.*, 2004, 2006); na compreensão das práticas e da evolução de um laboratório de engenharia

biomédica (NERSESSIAN *et al.*, 2002, 2003); na tomada de decisão coletiva em economia e administração de empresas (van GINKEL; van KNIPPENBERG, 2012), entre outros.

Desde então, a Cognição Distribuída tem se mostrado como uma alternativa à visão tradicional das teorias cognitivas, quando o intuito é estudar a informação e o conhecimento a partir da colaboração entre pessoas e artefatos atuando em contexto e não apenas a partir dos processos cognitivos circunscritos em mentes individuais, isoladas do contexto. Essa perspectiva defende que a cognição, além de ser um fenômeno distribuído entre dois ou mais indivíduos, também o é entre esses indivíduos, ambientes e artefatos cognitivos com os quais eles se relacionam. Nessa perspectiva, a Cognição Distribuída é definida como:

[...] uma nova área da ciência cognitiva dedicada ao estudo: da representação do conhecimento, tanto dentro das cabeças dos indivíduos quanto no mundo [...]; da propagação do conhecimento entre diferentes indivíduos e artefatos [...]; e das transformações a que as estruturas externas são submetidas quando operadas por indivíduos e artefatos [...]. Ao estudar o fenômeno cognitivo desta forma, espera-se chegar à compreensão de como a inteligência manifesta-se no nível sistêmico ao invés do nível cognitivo individual. (FLOR; HUTCHINS, 1991, p. 37, tradução nossa).

Pea (1993) afirma que uma variedade de mecanismos deve ser considerada como participante dos processos cognitivos e alerta que, apesar de as atividades serem executadas pelas pessoas, os artefatos cognitivos normalmente as orientam e medeiam, sendo distribuídos entre pessoas, ambientes e situações. Embora o processo cognitivo não seja derivado dos artefatos cognitivos, estes são mecanismos mediadores presentes no ambiente. A percepção desse autor é endossada por Hutchins (2000) que aponta a variedade de mecanismos considerados e a ampliação das unidades de análise como os dois princípios norteadores da Cognição Distribuída.

O que distingue a Cognição Distribuída de outras abordagens é o comprometimento com dois princípios teóricos relacionados. O primeiro refere-se aos limites da unidade de análise de cognição. O segundo refere-se à variedade de mecanismos que podem ser levados em conta como participantes dos processos cognitivos (HUTCHINS, 2000, p.1, tradução nossa).

Ao focar na interação entre indivíduos, artefatos e ambientes como estruturas distribuídas, a tradicional divisão entre dentro e fora dos indivíduos é desfeita, o que significa que a cognição passa a ser vista como um fenômeno contextual e social, construído na interação dos indivíduos entre si e com o ambiente e os artefatos cognitivos nele existentes. Sua ênfase está no indivíduo e em sua interação com o meio, ao invés de se concentrar apenas na atividade cognitiva circunscrita em sua mente. Perkins (1993) afirma que, a partir do momento que a cognição passa a ser vista como um processo distribuído, as unidades

de análise do processo podem ser ampliadas, permitindo que se conglomerem o indivíduo em conjunto com outros indivíduos e com o ambiente.

Quando se pensa as unidades de análise conforme as perspectivas cognitivas tradicionais, percebe-se que seus limites estão circunscritos aos indivíduos, apenas. Já na Cognição Distribuída, conforme explicam Hollan, Hutchins e Kirsh (2000), os processos cognitivos são buscados onde quer que possam acontecer, considerando as relações funcionais de todos os elementos que participam do processo. Nesta perspectiva, a unidade de análise pode ser um indivíduo interagindo com um ou mais artefatos, um grupo de indivíduos interagindo entre si ou grupos de indivíduos interagindo entre si e com artefatos.

Em um de seus estudos, Hutchins (1995) definiu como unidade de análise os processos cognitivos envolvidos na navegação de um navio, durante a fase crítica de chegada ao porto. Ele considerou que a tarefa é realizada em equipe, com integrantes localizados em diferentes partes do navio, usando uma variedade de artefatos específicos para esse propósito. Assim, indivíduos e artefatos cognitivos foram considerados elementos constitutivos de um sistema cognitivo distribuído, cujas relações funcionais garantiram a realização da tarefa. Por sua vez, Nersessian *et al.* (2002, 2003) adotaram como unidade de análise um laboratório de engenharia biomédica por eles considerado como um sistema cognitivo distribuído em constante evolução devido à troca de pesquisadores, ao intenso uso de artefatos pelos pesquisadores, à evolução dos artefatos tecnológicos e à transformação do conhecimento dos pesquisadores.

Hollan, Hutchins e Kirsh (2000) afirmam que, ao se observar a atividade humana considerando os princípios da variedade de mecanismos que podem ser levados em conta como participantes dos processos cognitivos e dos limites da unidade de análise de cognição, três formas de distribuição dos processos cognitivos podem ser observadas: (i) social, (ii) temporal e (iii) por artefatos. Esses três tipos de distribuição dos processos cognitivos repercutem na forma como os indivíduos localizam e usam informações para gerar conhecimento, determinar cursos de ação e orientar decisões.

A noção de distribuição social dos processos cognitivos está relacionada à coordenação de esforços entre diferentes indivíduos para a realização de uma atividade, geralmente norteadas por um objetivo em comum que dificilmente seria alcançado individualmente. Esses esforços envolvem tanto o trabalho colaborativo, quanto a comunicação e até mesmo o uso de resultados de atividades anteriores realizadas por outras pessoas (HUTCHINS, 1995).

Sobre o trabalho colaborativo, o autor afirma que, ao olhar para o ambiente que a cerca, uma pessoa dificilmente encontrará nele algo que não tenha sido produzido ou levado

até ali sem a cooperação coordenada entre vários indivíduos. Isso mostra que os efeitos da distribuição social se fazem tão presentes no cotidiano que se tornam quase imperceptíveis. Já a comunicação pode acontecer tanto de forma verbal, quanto de forma não-verbal. A comunicação verbal muitas vezes acontece em conversas informais, podendo ser comprometida por interrupções, limitações de tempo e esquecimentos, levando a perdas de informações relevantes. A comunicação não-verbal geralmente acontece na forma escrita e pode dificultar a recuperação da informação caso não haja sistematização na forma de registro. Finalmente, o uso de resultados de atividades anteriores é exemplificado por Cronin (2003), que cita o uso de referências na produção científica, quando trabalhos anteriores se somam na produção de novos conhecimentos.

Ao analisar as atividades na cabine de um avião comercial, Hutchins (2000) ressalta que pilotar um avião é um trabalho que, atualmente, não pode ser feito por um indivíduo agindo sozinho. O autor ainda afirma que a segurança dos passageiros é dependente das habilidades conjuntas da tripulação, bem como do uso eficiente dos artefatos presentes na aeronave funcionando em conjunto. Almeida (2011) alerta que, mesmo em jatos executivos e aeronaves equipadas para navegação por Sistema de Posicionamento Global (GPS), com mostrador de mapa móvel e piloto automático, há a distribuição social do processo cognitivo. Embora ambos possam ser operados por um só piloto, este interage com o controlador de tráfego aéreo, geralmente estando um distante do outro por centenas de quilômetros.

No mundo contemporâneo, onde imperam as tecnologias e redes de informação e comunicação, a proximidade física entre os indivíduos não é uma regra para que aconteça a distribuição social do trabalho cognitivo. A diversidade de recursos tecnológicos existente, sobretudo as ferramentas de comunicação e colaboração, permite a interação entre pessoas com diferentes localizações geográficas e a coordenação de suas atividades, assim como a busca e a localização quase instantânea de informações oriundas de diversas fontes.

Para alguns autores (HOLLAN; HUTCHINS; KIRSH, 2000; COLE; ENGSTRÖM, 1993), os estudos dos processos cognitivos distribuídos são indissociáveis do estudo da cultura, posto que os indivíduos vivem em complexos ambientes culturais. Experiências culturais passadas influenciam a interpretação do mundo atual e a percepção do futuro. Nesse cenário, cultura é entendida como “[...] um processo que acumula soluções parciais para problemas encontrados frequentemente.” (HOLLAN; HUTCHINS; KIRSH, 2000, p. 5, tradução nossa).

Considerar que as atividades cognitivas dos indivíduos não se resumem apenas às suas determinações estruturais, mas se estendem também à interação com seus semelhantes e com o meio, possibilita repensar os fenômenos relacionados à informação e

ao conhecimento. Os indivíduos são simultânea e indissociavelmente seres individuais e sociais e, portanto, atribuem sentido à informação e constroem o conhecimento a partir de suas vivências. Estas congregam, além da dimensão cultural, as dimensões sociais, históricas, emocionais, motivacionais, entre outras.

Sobre os processos cognitivos distribuídos no tempo, Cole e Engeström (1993) afirmam que o mundo atual é interpretado e o futuro é vislumbrado a partir de experiências passadas dos indivíduos. Isso significa que o indivíduo, ao se deparar com dada situação, recorre a lembranças de situações similares já vividas e, a partir delas, traça linhas de ação para lidar com a situação apresentada. Além disso, a abordagem pode ser feita a partir da experiência de outros indivíduos que vivenciaram situações semelhantes. Como cada indivíduo conhece e vivencia as situações de forma subjetiva, a mesma situação vivenciada por diferentes pessoas pode resultar em diferentes visões e aprendizados.

O conhecimento acumulado a partir de experiências passadas evita que, a cada vez que um problema surge, uma solução para ele seja reinventada (HOLLAN; HUTCHINS; KIRSH, 2000). Isso demonstra a importância da experiência em atividades anteriores e o impacto que ela pode exercer sobre futuras atividades semelhantes. O conhecimento incorporado permite que situações já ocorridas orientem ações na resolução de problemas similares e, da mesma forma, o compartilhamento de conhecimento permite que a situação seja vista através da experiência de outra pessoa. Na atividade científica, o uso de informações e conhecimentos anteriores como insumo para a produção de novos conhecimentos exemplifica a distribuição temporal e é crucial para o avanço da ciência, sem repetir ou reinventar soluções.

Outra importante característica da distribuição temporal dos processos cognitivos é colocada por Nersessian *et al.* (2003), ao abordarem a evolução de um laboratório de Engenharia Biomédica. Para os autores os componentes de sistemas cognitivos distribuídos mudam ao longo do tempo e as pessoas que compõem tais sistemas estão em constante evolução, assim como os artefatos cognitivos por elas utilizados e as situações. Observar a distribuição temporal dos processos cognitivos permite que se entenda a adaptação das pessoas e de suas atividades dentro de um sistema cognitivo distribuído, o que geralmente ocorre em resposta às novas exigências do ambiente. Além disso, é possível construir a memória do sistema distribuído em questão por meio de registros de suas mudanças.

A distribuição por artefatos também se estende ao ambiente, pois os artefatos são mediadores da interação entre indivíduos e ambiente (HUTCHINS, 2000). Para o autor, a dependência de artefatos pelas atividades humanas leva à ampliação dos limites das unidades de análise, posto que elas não podem ser analisadas em suas totalidades sem a

devida atenção aos artefatos. Ferramentas, instrumentos e representações simbólicas, tais como figuras, gráficos, planilhas e outros são exemplos de artefatos que auxiliam os indivíduos em suas atividades. O uso desses e de outros artefatos não apenas modifica a forma como uma atividade é realizada; mas também facilita e acrescenta melhorias, inclusive reduzindo o tempo de realização e o alcance dos objetivos traçados.

A noção de representação é bastante relevante para a Cognição Distribuída, embora assuma um significado diferente daquele utilizado por perspectivas cognitivas tradicionais onde todas as propriedades e características do mundo e de seus objetos podiam ser captadas e representadas nas mentes dos indivíduos. Para Strasser (2010), representações não são cópias detalhadas do objeto representado e sim, estruturas que podem representar alguma coisa. A autora ainda afirma que as condições necessárias para que um objeto seja considerado uma representação não se encontram no próprio objeto, mas na relação entre a representação, o objeto representado e o sujeito que interpreta essa relação. Logo, a representação de um objeto acontece em função das dimensões que caracterizam seu observador, sejam elas históricas, culturais, sociais ou quaisquer outras.

Artefatos exercem importante papel nas representações externas e muitos consistem na própria representação, como é o caso de mapas, modelos simuladores e outros. Hutchins (1995) esclarece que as representações podem ser internas ao indivíduo, como a memória, ou externas, como instrumentos, mapas e anotações. Strasser (2010) também faz distinções entre ambos os tipos de representação e afirma que qualquer objeto no mundo pode ser utilizado como uma representação externa: uma foto representa uma pessoa, uma maquete representa um edifício e assim sucessivamente. Entretanto, para a autora, uma representação externa por meio de um artefato pressupõe a existência de uma representação mental, pois é necessário um intérprete capaz de relacionar um artefato com o objeto que ele representa. Diferentes intérpretes estabelecem diferentes relações entre objetos e suas representações devido às experiências e vivências individuais.

O estado das representações pode se transformar no decorrer de uma atividade, em função da interação entre os componentes do sistema (pessoas, artefatos e ambiente). Essa transformação recebe o nome de propagação do estado representacional (HUTCHINS, 1995). Por exemplo, o estado representacional da compreensão de determinado sujeito durante uma atividade pode mudar quando ele recebe novas informações sobre essa atividade. Se, em um sistema cognitivo distribuído, os indivíduos interagem com os artefatos para criar e manipular representações, o estado representacional pode ser propagado também através de artefatos cognitivos que permitem, por exemplo, que uma informação oral ou mental seja representada de forma escrita.

Dada a importância dos artefatos cognitivos nas práticas cotidianas dos sujeitos, na seção 2.2.1.1 eles são abordados de forma mais específica. Entende-se que, dada a variedade de objetos com os quais os sujeitos interagem durante a execução de tarefas diversas, é preciso distinguir aqueles que podem ser considerados artefatos cognitivos.

2.2.1.1 Artefatos Cognitivos

Diferentes autores (NORMAN, 1991, 1993; DENNETT, 1997; HUTCHINS, 1995, 2000) argumentam que o entendimento da capacidade humana não pode prescindir da atenção direcionada a objetos e recursos utilizados pelos sujeitos em suas atividades cognitivas. Ambos, no contexto da Cognição Distribuída, são denominados artefatos cognitivos ou, por vezes, tecnologias cognitivas. Todavia, nem todos os objetos com os quais os sujeitos interagem são considerados como artefatos cognitivos, assim como tais artefatos nem sempre são objetos físicos. Portanto, o que são os artefatos cognitivos? O que caracterizam (ou não) os objetos como tal? Além de objetos físicos, o que mais pode ser considerado como artefato cognitivo? Qual a influência deles nas atividades cognitivas? As respostas para perguntas como essas podem ser formuladas a partir de diferentes entendimentos sobre artefatos cognitivos.

Um artefato cognitivo é um **dispositivo artificial** projetado para manter, exibir ou operar sobre a **informação** a fim de servir a uma função **representacional** (NORMAN, 1991, p. 17, tradução nossa, grifo nosso).

Os artefatos cognitivos são **objetos físicos feitos por seres humanos** com o propósito de **auxiliar, aumentar ou melhorar a cognição** (HUTCHINS, 1999, p.126, tradução nossa, grifo nosso).

Os artefatos cognitivos são **meios materiais** que possuem as propriedades cognitivas de **gerar, manipular ou propagar representações** (NERSESSIAN, 2005, p. 41, tradução nossa, grifo nosso).

A princípio, essas definições apresentam duas características que devem ser consideradas para que se entenda o que são esses artefatos: (i) eles são objetos físicos, artificiais e (ii) possuem a função de contribuir para a realização de tarefas cognitivas. Apesar dessas semelhanças, não se pode afirmar que há consenso na literatura, sobretudo quanto ao fato de que esses artefatos são apenas físicos e artificiais. Enquanto alguns autores restringem a definição, outros a ampliam.

Norman (1993) amplia a concepção previamente apresentada (NORMAN, 1991) – de que artefatos cognitivos são objetos físicos – ao afirmar que eles também podem ser elementos mentais. Assim, “Leitura, aritmética, lógica e linguagem são artefatos mentais [...]” (NORMAN, 1993, p. 4, tradução nossa) capazes de desempenhar, em processos cognitivos, papéis similares àqueles desempenhados por objetos físicos. Em relação a isso,

Hutchins (1999, p. 126, tradução nossa) ressalta que um artefato físico é útil apenas quando usado em conjunto com seu correspondente mental: “o conhecimento de como usá-lo”.

Se Norman (1993) e Hutchins (1999) concordam que elementos mentais também são artefatos cognitivos, ambos apresentam visões diferentes quanto a eles serem exclusivamente artificiais. O primeiro autor defende que, físicos ou mentais, os artefatos cognitivos são artificiais, pois “[...] qualquer coisa inventada por humanos com a finalidade de melhorar o pensamento ou a ação é um artefato, quer tenha presença física, sendo construído ou fabricado; quer seja mental e ensinado.” (NORMAN, 1993, p. 5, tradução nossa). Já o segundo autor entende que “[...] estruturas que não são feitas pelos humanos desempenham o mesmo papel que os artefatos cognitivos.” (HUTCHINS, 1999, p. 127, tradução nossa), exemplificando com um relato sobre marinheiros micronésios. Tais marinheiros usam o céu noturno da Micronésia como um artefato de navegação, uma espécie de bússola que os guia por entre ilhas e auxilia em questões relacionadas ao tempo e à distância.

Hutchins (1999) entende que ações como essas refletem o “uso oportunista”, seja de espaços e de elementos da natureza e até mesmo de artefatos cognitivos para propósitos diferentes daqueles para os quais foram planejados. Ele argumenta que estrelas não são artefatos, são fenômenos naturais que, usados em conjunto com artefatos mentais, são importantes mídias representacionais para o sistema micronésio. Para o autor, “Todos somos *bricoleurs* cognitivos – montadores oportunistas de sistemas funcionais compostos de estruturas internas e externas.” (HUTCHINS, 1995, p. 172, tradução nossa). Entretanto, ele alerta que estratégias de percepção e apropriação desses sistemas precisam ser aprendidas, pois o uso, se delegado a quem não possui conhecimento suficiente, está fadado ao fracasso.

A denominação artefato cognitivo mental (ou interno) é questionada por Heersmink (2013) a partir da seguinte distinção entre tecnologia e técnica: a primeira, geralmente, é definida como um objeto físico intencionalmente projetado, construído e usado para um fim específico; já a segunda é um método ou procedimento para fazer algo. Para o autor, ambas são desenvolvidas e utilizadas para algum propósito, sendo, portanto, artificiais e somente tecnologias são artefatos (objetos físicos construídos). O que Hutchins (1999) denomina como artefatos internos para Heersmink (2013) deveria receber a denominação de técnicas cognitivas internalizadas – e não internas – posto que são repassadas por sujeitos experientes àqueles recém-incorporados ao sistema e por eles internalizadas.

Não obstante, Hutchins (1995) recomenda cautela no uso do termo internalização já que, em processos de aprendizado de procedimentos diversos, nada se desloca,

literalmente, de fora pra dentro. O que acontece é a criação de um processo interno baseado na relação com um artefato cognitivo externo. Esse argumento é baseado no exemplo de uso do que o autor chama de “procedimento escrito”. Um sujeito usa tal procedimento – um artefato cognitivo externo – repetidas vezes para orientar uma tarefa na qual a ordem das etapas é fundamental. Em decorrência do uso contínuo, o sujeito se torna capaz de reproduzir, sequencialmente, as etapas sem precisar recorrer ao procedimento escrito. Não houve deslocamento através da fronteira externo/interno; apenas uma nova habilidade funcional foi criada.

Essa transformação, para Hutchins (1995) acontece por meio da propagação de estados representacionais – ou propagação de representações – através de diferentes meios, sejam eles externos ou internos. A trajetória da transformação das representações, bem como do conteúdo informacional em cada etapa dessa trajetória, permite a compreensão tanto da forma como os artefatos simplificam a execução de tarefas, quanto da forma como eles contribuem para a emergência e a transformação de habilidades e estruturas internas (HUTCHINS, 1995; BRUNO, 2003). Norman (1991) alerta que, devido ao dualismo cartesiano das abordagens cognitivas tradicionais, sabe-se muito sobre processos cognitivos como atenção, percepção e memória e relativamente pouco sobre “[...] as atividades de processamento de informação desempenhadas por artefatos e como eles interagem com as atividades de processamento de informação de seus usuários” (NORMAN, 1991, p.17, tradução nossa).

A exemplo do uso oportunista dos artefatos, descrito por Hutchins (1995), Kirsh (1995) se refere às situações nas quais informações importantes são codificadas em artefatos não projetados para fins cognitivos como “uso inteligente” do espaço. Ele ressalta que o imprevisto e o uso inteligente de espaços físicos ou virtuais e de objetos e recursos facilitam o controle e a execução de atividades, reduzem a carga da memória, diminuem a complexidade do ambiente e mostram o estreito acoplamento entre humanos e objetos diversos. O uso inteligente do espaço pode ser exemplificado com situações nas quais os sujeitos organizam objetos de forma a facilitar tarefas posteriores. Uma pessoa, ao desmontar uma bicicleta, pode colocar as peças sobre um jornal – limite espacial que evita que peças sejam perdidas ou chutadas – organizadas em uma sequência que facilite uma possível remontagem (KIRSH, 1995). Esse exemplo também pode ilustrar a afirmação de Hutchins (1999, p. 126) de que “[...] o arranjo de artefatos é em si um artefato.”.

Por sua vez, Heersmink (2013) cita o uso do espaço e de objetos diversos “para fins cognitivos”, quando estes são usados de forma improvisada como suporte ou transmissor de algum tipo de informação. Exemplos como colocar o próximo artigo a ser lido sobre a pilha de papéis da mesa de trabalho; escolher um determinado local da casa para deixar as

chaves do carro, facilitando sua localização ou, ainda, amarrar uma fita no braço ou no dedo como lembrete são apontados pelo autor para ilustrar o uso de objetos e espaços para fins cognitivos. Já Perkins (1993) cita o hábito de deixar um objeto próximo à porta como um lembrete para levá-lo para o trabalho no dia seguinte para explicar que o ambiente é parte da cognição não apenas como fonte de insumos. Segundo o referido autor, nesse caso, o ambiente é um veículo de expressão do pensamento, no qual resíduos do processo cognitivo se espalham, conforme ele é organizado. Assim, arranjos intencionais de objetos em espaços habituais – ou incomuns – nos quais a informação fica codificada são “artefatos cognitivos ecológicos” (HEERSMINK, 2013, p. 477, tradução nossa).

Retomando as definições previamente apresentadas (p. 52), outra duas características dos artefatos cognitivos são relevantes para os propósitos desse trabalho: (i) suas propriedades representacionais e informacionais e (ii) a capacidade de auxiliar, aumentar ou melhorar a cognição. Considerações acerca dessa primeira característica são pertinentes para que se possa caracterizar um objeto como artefato cognitivo. Bruno (2003) alerta que o papel dos artefatos cognitivos na emergência de novos processos cognitivos e na atividade reflexiva geralmente está associado a uma função representacional: eles “[...] transformam a natureza cognitiva da tarefa, pois o artefato geralmente opera uma mudança no modo como a tarefa é representada pelo indivíduo, de modo a torná-la mais simples [...]” (BRUNO, 2003, p. 6).

Já a segunda característica está diretamente relacionada à forma de intervenção dos artefatos em tarefas cognitivas. Para Cole e Griffin (1980) e também para Norman (1993), a princípio, a crença de que artefatos cognitivos aumentam a capacidade humana é a mais óbvia, porém é equivocada. Um sujeito não se torna mais forte ao usar um sistema de roldanas; mais rápido ao utilizar carros ou mais inteligente ao usar lápis e papel, embora comumente se tenha essa percepção. Nesses casos, o que ocorre é a mobilização de diferentes capacidades cognitivas e não a ampliação destas. Hutchins (2000) concorda com esses autores argumentando que a memória do indivíduo não é amplificada quando ele escreve algo em um pedaço de papel para leitura posterior. Ao invés disso, o indivíduo está usando um conjunto de diferentes habilidades cognitivas, incluindo a escrita, a leitura e a interpretação, utilizando artefatos cognitivos como papel e lápis ou caneta.

Segundo Pea (1993), os ambientes habitados por humanos são repletos de artefatos cognitivos, inventados com o intuito de estruturar atividades, poupar trabalho mental e reduzir a possibilidade de erro. Giere e Moffatt (2003) exemplificam como o uso de artefatos pode facilitar uma atividade e reduzir a possibilidade de erros dizendo que poucas pessoas conseguem multiplicar dois números de três dígitos sem o auxílio de artefatos externos, como lápis e papel. Assim, o lápis, o papel e os símbolos escritos permitem que o problema

seja modelado fisicamente e fracionado em partes menores – sequência de multiplicações de dois números de apenas um dígito – que podem ser executadas mentalmente. Isso agiliza o cálculo e diminui a probabilidade de erros em cálculos mentais. O processo de realizar uma multiplicação utilizando lápis e papel ilustra aquilo que Pea (1993) chama de “sistema de representação externa”, pois os símbolos escritos consistem em uma representação da sequência de números a serem multiplicados, cuja manipulação resulta em um produto.

Ao discorrer sobre essa característica dos artefatos cognitivos, Norman (1991) alerta que eles podem ser vistos a partir de duas diferentes perspectivas: (i) a do sistema e (ii) a do usuário. Etapas críticas de voos comerciais nas quais pilotos utilizam *checklists* é o exemplo apresentado para demonstrar ambas as perspectivas. As *checklists* consistem em listas ordenadas de coisas a fazer, cujo intuito é garantir que nenhuma ação importante seja esquecida. Assim, para o sistema de aviação, a *checklist* melhora a memória e a precisão da ação. Já para o piloto, a *checklist* é a transformação de uma tarefa rotineira: o que seria memorização se transforma em (i) preparar a lista¹⁹; (ii) se lembrar de consultá-la e (iii) ler e interpretar seus itens.

Portanto, na perspectiva do sistema, o artefato aparenta expandir capacidades funcionais do executante da tarefa: o conjunto pessoa e artefato é mais inteligente que uma pessoa atuando sozinha (NORMAN, 1991). Na perspectiva do usuário, o artefato modifica a tarefa original, inclusive substituindo por uma ou mais tarefas, que podem demandar capacidades cognitivas diferentes (NORMAN, 1991). Visto por um observador externo, o sujeito associado ao artefato tem melhor desempenho do que quando atua isoladamente; já visto pelo próprio sujeito que usa o artefato, este apenas altera a tarefa executada. Visão semelhante tem Hutchins (1999) para quem diferentes propriedades cognitivas são demandadas do indivíduo tomado isoladamente, se comparado ao sistema composto por indivíduo e artefato cognitivo. Logo não há ampliação de capacidades, mas alteração na natureza cognitiva da tarefa.

Para Bruno (2003), o ponto de vista de Norman sugere que o artefato cognitivo está situado entre o indivíduo e a tarefa, portanto, indivíduo e artefato podem ser definidos prévia e isoladamente. Por outro lado, Hutchins (1995) entende que, por alterar a natureza cognitiva da tarefa, o artefato exerce uma função mediadora, mas não está posicionado entre indivíduo e tarefa. Embora, usualmente, essa seja a posição ocupada por um artefato

¹⁹ No sistema de aviação americano, “as *checklists* de voo são preparadas pelo comandante de bordo de cada companhia aérea, depois são aprovadas pela *Federal Aviation Authority* e, então, são transmitidas aos pilotos que as utilizam tais como são durante diversos anos e milhares de voos: isso é tanto pré-computação quanto distribuição do planejamento de tarefas cognitivas entre pessoas, através do tempo.” (NORMAN, 1981, *online*).

mediador, nesse contexto ele é entendido como “[...] um dos muitos elementos estruturais que são colocados em coordenação na realização de uma tarefa.” (HUTCHINS, 1995, p. 290). O autor ressalta que, conforme esse entendimento, não se pode especificar o quê está entre o quê; pode-se apenas afirmar que todos – sujeito, tarefa e artefato cognitivos físicos ou mentais – estão engajados em um processo de transformação das atividades cognitivas.

Ao discutir a influência da tecnologia nas atividades cotidianas e na inteligência humana, Dennett (1997, p. 122), sugere que a fonte primária de nossa inteligência “[...] é o nosso hábito de descarregar tanto quanto possível nossas tarefas cognitivas para o próprio meio ambiente [...]”. Para o autor, ao projetar processos mentais e atividades no mundo, utilizando-se de artefatos capazes de armazená-los, processá-los e re-representá-los, o sujeito reduz a carga cognitiva sobre sua memória e percepção. O ato de “[...] adicionar marcos ao mundo para utilização subsequente [...]” (DENNETT, 1997, p. 123) transfere aos artefatos e ao ambiente a tarefa de armazenar informações relevantes que podem acessadas por meio de outras habilidades cognitivas. Dennett (1997) ainda ressalta o caráter temporal dessas marcas lançadas ao mundo, artefatos e costumes dos quais sujeitos contemporâneos se beneficiam.

“[...] somos os beneficiários de literalmente milhares dessas tecnologias úteis, inventadas por outros [...], mas transmitidos por meio de estradas culturais, não por meios dos caminhos genéticos da herança. Aprendemos, graças a esta herança cultural, como espalhar nossas mentes no mundo, onde podemos colocar nossos talentos inatos, maravilhosamente projetados, de rastreamento e reconhecimento de padrões para uso otimizado.” (DENNETT, 1997, p.126).

Diante do exposto, entende-se que artefatos cognitivos são objetos e recursos, internos e externos, utilizados pelos sujeitos para operar sobre a informação, gerando-a, exibindo-a ou armazenando-a, e, portanto, possuem uma função representacional que transforma habilidades e tarefas cognitivas. Além disso, entende-se que esses artefatos não são apenas artificiais, no sentido estrito de serem inventados pelos humanos. Porém, reconhece-se que existe certa artificialidade no uso oportunista de artefatos naturais: os sujeitos se apropriam deles para uso intencional e, apesar de não serem fruto da invenção humana, o uso oportunista o é. Entende-se, ainda que tais artefatos são elementos constitutivos de sistemas cognitivos distribuídos, capazes de melhorar sua performance.

2.2.1.2 Sistemas cognitivos distribuídos

De forma geral, os sistemas cognitivos distribuídos são entendidos como constituídos por artefatos, sujeitos e suas práticas, inseridos em contexto sociocultural. Todavia, conforme Harris (2004) esses sistemas podem ser decompostos, sucessivamente. Assim, apenas um indivíduo pode ser analisado como um sistema cognitivo distribuído, desde que

a cognição individual seja considerada como distribuída entre componentes funcionais do cérebro. Todavia, a definição de uma unidade de análise deve ser feita de forma que ela se mantenha funcional. Rogers (1997) sintetiza as principais características dos sistemas cognitivos, a saber: (i) se compostos por mais de um indivíduo, os sistemas possuem propriedades cognitivas que diferem daquelas de seus integrantes; (ii) o conhecimento que os integrantes do sistema possuem é altamente variável e redundante, podendo se complementar quando eles executam uma tarefa colaborativa; (iii) o acesso à informação nesses sistemas é distribuído, o que permite a emergência da coordenação de expectativas que, por sua vez, formam a base de ações coordenadas.

Conforme Cheon (2013), considerar um sistema cognitivo distribuído como unidade de análise em estudos que adotam a Cognição Distribuída como abordagem teórico-metodológica tem sido a opção mais frequente, sobretudo em pesquisas voltadas para as atividades científicas. Todavia, filósofos da ciência também têm explorado a Cognição Distribuída considerando como unidades de análise propriedades cognitivas distribuídas e tarefas, embora essas duas últimas perspectivas apresentem algumas características que dificultam sua adoção em estudos sobre a distribuição dos processos cognitivos em atividades relacionadas à produção do conhecimento científico.

Na abordagem da propriedade (POIRIER; CHICOISNE, 2006) a noção de Cognição Distribuída está relacionada à noção de propriedade cognitiva distribuída, o que faz com que um sistema seja cognitivo e distribuído apenas se propriedades cognitivas emergirem da interação entre seus componentes. Uma propriedade, para ser cognitiva, deve apresentar, em menor ou maior grau, as características de adaptabilidade, intencionalidade, consciência e processamento de informação. A quantidade de características presentes nas propriedades do sistema determina se ele é altamente cognitivo, minimamente cognitivo, ou não-cognitivo. Cheon (2013) aponta que a maior ameaça a essa abordagem reside no fato de que a noção de Cognição Distribuída adotada por ela é muito vaga e flexível, o que inviabiliza seu uso em estudos sobre a cognição científica distribuída.

A abordagem da tarefa (MAGNUS, 2007) propõe duas condições como critérios para que uma atividade seja considerada como Cognição Distribuída: (i) a tarefa acontece de tal forma que parece que foi totalmente realizada em uma única mente; (ii) o processo no qual a tarefa é realizada não é colocado dentro do limite de um único organismo. Nessa visão, a tarefa é entendida como cognitiva e o processo, como distribuído, sendo a Cognição Distribuída composta por ambos. Uma dificuldade de trabalhar com essa perspectiva em estudos sobre a cognição científica distribuída reside na dificuldade de especificar claramente uma tarefa nesse contexto e realizá-la como se fosse em uma única mente. Para Cheon (2013) é difícil imaginar como uma única mente poderia internalizar todos os

elementos do sistema, incluindo processos cognitivos de outras pessoas, artefatos, organização social e interações em tempo real ou não. Além disso, o fazer científico é composto de tarefas diversas e, muitas vezes, isolar uma tarefa das demais ou estabelecer limites a ela é impossível.

Na abordagem do sistema (HUTCHINS, 1995; GIERE, 2002; NERSESSIAN, 2005; CHEON, 2013) a Cognição Distribuída é definida em termos de um sistema cognitivo distribuído. Para que um conjunto de objetos possa ser denominado como um sistema cognitivo distribuído, ele deve ser caracterizado como um sistema, apresentar distribuição e cognição (CHEON, 2013). Para o autor, um sistema é caracterizado pela junção de partes interdependentes funcionalmente e bem organizadas para executar tarefas complexas. Já o caráter cognitivo e o caráter distribuído de um sistema são caracterizados, respectivamente, pelo que o sistema faz (incorpora pessoas, instrumentos e modelos para produzir saídas cognitivas) e como o faz (a partir do processamento de informação). Para Cheon (2013) uma saída pode ser considerada cognitiva se for resultado da cognição humana que realiza processamento de informações. Por ser especificado em termos de saídas e não em termos de tarefas, um sistema cognitivo distribuído não requer a especificação de tarefas, necessária na abordagem de tarefas.

Perante o exposto, essa pesquisa adota a abordagem do sistema, dadas as características do ambiente estudado. Destaca-se, aqui, o desafio de captar a dinâmica da complexa interação entre os sujeitos e destes com a informação e o conhecimento, considerando ainda a influência dos artefatos cognitivos e da distribuição temporal. A emergência de novos tópicos de pesquisa, a adoção de novos quadros teóricos e a mudança da forma como se olha para o sujeito informacional e para suas ações dentro de um contexto histórico e sociocultural demandam posturas metodológicas condizentes. Diante do desafio supracitado, bem como dessa demanda e das particularidades da Cognição Distribuída, apresenta-se, a seguir, a etnografia cognitiva, uma opção metodológica²⁰ para estudos fundamentados na Cognição Distribuída.

2.2.2 Etnografia cognitiva

Inicialmente observa-se a tradição do uso da etnografia em pesquisas qualitativas cujos objetivos se voltam para análise de práticas culturais em contexto. Estudos etnográficos enfatizam a descrição e a interpretação de comportamentos arraigados em uma cultura específica por meio da observação direta por um extenso período de tempo

²⁰ A *Distributed Cognition for Teamwork* (DiCoT) consiste em outra opção metodológica para pesquisas fundamentadas na Cognição Distribuída, conforme tratado em Rocha, Paula e Sirihal Duarte (2015).

(DAWSON, 2002). Para Nunan (1992), a etnografia busca propiciar uma descrição completa e abrangente de uma determinada cultura, baseando-se no pressuposto de que o ambiente em que o comportamento ocorre tem significativa influência sobre esse comportamento. Para que essa descrição abrangente aconteça, os estudos etnográficos são caracterizados pela imersão do pesquisador no contexto em questão, valendo-se de diferentes técnicas de coleta de dados, tais como entrevistas, observações e outros. Vanderstoep e Johnston (2009) também afirmam que a busca por significados nas práticas culturais da unidade estudada é a principal característica do estudo etnográfico.

São diversas as definições para a etnografia, entretanto Ball e Ormerod (2000) apontam que tais definições se caracterizam por duas principais visões: (i) a etnografia é um método cujo cerne é a observação participante *in situ* ou (ii) a etnografia é um método cujo cerne é a posição epistemológica, firmemente localizada em um quadro sócio-cultural de referência. Frente à diversidade de definições para a etnografia e em busca de um conjunto de atributos capazes de caracterizar a etnografia entendida como prototípica, Ball e Ormerod (2000) analisaram detalhadamente uma gama de visões contemporâneas sobre etnografia, identificando 10 princípios que a caracterizam:

- **situacionalidade:** os dados são coletados por um observador participante, em uma comunidade de praticantes;
- **riqueza:** o observador estuda o comportamento em todas as suas manifestações, coletando dados de ampla variedade de fontes;
- **autonomia:** os participantes, enquanto observados, não seguem arranjos ou normas pré-determinadas;
- **abertura:** o observador é receptivo às questões que surgem durante o estudo;
- **personalização:** o observador considera seus próprios sentimentos em relação às situações observadas;
- **reconhecimento da interferência:** o observador considera o efeito da sua presença sobre as pessoas observadas;
- **autorreflexão:** o observador reconhece que sua interpretação é influenciada pela tradição à qual pertence;
- **intensidade:** as observações são intensivas e de longa duração, de forma que o observador fique imerso na cultura do ambiente observado;
- **independência:** o observador não deve se restringir a objetivos, mentalidades ou teorias predeterminados;
- **perspectiva histórica:** o observador conecta suas observações a um cenário de contingências culturais e históricas.

Ball e Ormerod (2000) afirmam que, a partir dessas características, é possível identificar se determinado trabalho aplica a etnografia em sua forma prototípica ou alguma variante dessa. Para os referidos autores, as 10 características não são susceptíveis de serem aplicadas com sucesso em todos os trabalhos – por questões temporais, financeiras, de acesso e outras – e, portanto, variantes da etnografia prototípica também são propostas e utilizadas. Uma dessas variantes, a etnografia cognitiva, tem sido considerada como método adequado para estudos fundamentados na Cognição Distribuída. Para Hollan, Hutchins e Kirsh (2000), os princípios da Cognição Distribuída e a investigação da distribuição dos processos cognitivos exigem esse novo tipo de etnografia, por meio da qual o interesse do pesquisador deve estar “[...] não apenas no que as pessoas sabem, mas em como elas utilizam o que sabem para fazer o que elas fazem.” (HOLLAN; HUTCHINS; KIRSH, 2000, p. 179, tradução nossa).

Conforme Ball e Ormerod (2000), a etnografia cognitiva traduz-se, em essência, na adoção de algumas características da etnografia prototípica e na deliberada violação de outras. Os autores apontam que a relação custo-benefício faz com que a intensidade, característica da etnografia prototípica, nem sempre seja possível em todas as pesquisas. Enquanto algumas etnografias duram anos, muitas pesquisas possuem financiamento ou tempo de realização que limitam sua duração. O mesmo ocorre com a independência, pois grande parte das pesquisas possui objetivos predeterminados. Logo, a adoção ou violação de características acontece em função das particularidades de cada pesquisa.

Três princípios básicos caracterizam a etnografia cognitiva: (i) a coleta de dados em pequena escala, concentrando-se em uma situação representativa durante curto espaço de tempo; (ii) a intencionalidade da observação, motivada por intenção e objetivos predefinidos e (iii) a verificabilidade das observações, através da adoção de métodos estruturados de coleta de dados que permitem a validação dos resultados (BALL; ORMEROD, 2000). Tal método considera a influência que o contexto exerce sobre as ações e os significados que emergem no decorrer das atividades. Assim, os processos cognitivos podem ser analisados a partir da interação social e do uso de artefatos cognitivos durante fenômenos observáveis, posto que, conforme Hollan, Hutchins e Kirsh (2000), a etnografia cognitiva é observacional.

Williams (2006) estabelece comparações entre a etnografia por ele entendida como tradicional e a etnografia cognitiva. O referido autor afirma que o foco da etnografia tradicional é direcionado aos significados criados por membros de um grupo cultural e o foco da etnografia cognitiva se volta para a forma como os membros criam esses significados. Assim sendo, uma importante diferença entre ambas é que, enquanto a etnografia tradicional se preocupa com determinado fato, a etnografia cognitiva se preocupa com o processo de construção de tal fato. Williams (2006, p. 838) chama a atenção para essa

diferença ao afirmar que a “[...] etnografia tradicional descreve o conhecimento; etnografia cognitiva descreve como o conhecimento é construído e utilizado.”.

Vanderstoep e Johnston (2009) também apontam semelhanças e diferenças entre ambos os métodos. Conforme tais autores, três aspectos principais se destacam como diferenças: (i) o foco no objeto de estudo; (ii) a unidade de análise adotada e (iii) a forma de descrição e interpretação da unidade de análise. Já a interpretação do fenômeno estudado, em ambos os métodos, oferece espaço para a voz do pesquisador.

Quadro 1 - Comparativo entre etnografia e etnografia cognitiva

Abordagem	Foco	Interpretação	Unidade de análise	Resultado
Etnografia	Cultura	Pesquisador e participantes	Comunidades	Mapa cultural
Etnografia cognitiva	Processos cognitivos	Pesquisador	Sistemas cognitivos distribuídos	Descrição e interpretação de processos

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em VANDERSTOEP, JOHNSTON (2009); ALMEIDA (2011).

Outro ponto de convergência entre os métodos são as técnicas de coleta de dados. A etnografia cognitiva não possui técnicas próprias e, portanto, compartilha de técnicas e métodos da etnografia prototípica, tais como observações, entrevistas e gravações de áudio e vídeo. Ball e Ormerod (2000) relatam o uso de observações semiparticipantes e entrevistas informais não estruturadas, registradas em áudio/vídeo, em uma pesquisa com o objetivo de facilitar o reuso de informações em projetos de desenvolvimento de sistema. Hutchins e Klausen (2000) adotaram registros de áudio e vídeo ao analisarem o padrão de cooperação e coordenação de ações entre pilotos em um simulador de voo de alta fidelidade da Administração Nacional do Espaço e da Aeronáutica (NASA).

Dubbels (2008) utilizou a observação e o registro em vídeo de jogos de videogame realizados por estudantes em uma pesquisa cujo intuito era verificar a utilidade desses jogos para facilitar a aprendizagem. Almeida (2011) adotou observações, questionários e entrevistas semiestruturadas com o objetivo de verificar a validade ecológica de um simulador de voo como ferramenta para uso situado do inglês como linguagem. Apesar de alguns autores não relatarem o tempo de coleta de dados em seus estudos, Ball e Ormerod (2000) relatam que o período de coleta de dados se estendeu por seis meses, gerando aproximadamente 150 horas de registros de áudio e vídeo e 100 páginas de notas. Já Almeida (2011) relata mais de dois anos de imersão no ambiente de pesquisa.

Dadas as suas características, a etnografia cognitiva caracteriza-se como uma opção metodológica condizente com a proposta de estudar as práticas informacionais no fazer científico, objeto empírico da presente pesquisa, apresentado na sequência.

3 A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO COMO COGNIÇÃO DISTRIBUÍDA

Todo dia é assim. Os trabalhadores entram no laboratório [...]. Os técnicos começam imediatamente a preparar os biotestes [...]. As secretárias sentam-se em suas máquinas de escrever e começam a corrigir os manuscritos, eternamente atrasados. Os pesquisadores chegam um pouco mais tarde, um depois do outro, trocando breves comentários sobre o que deve ser feito naquele dia. Depois de alguns instantes, vão para suas bancadas. [...] Dir-se-ia que o trabalho de todos eles é guiado por um campo invisível, ou que eles formam um quebra-cabeça quase terminado e que talvez chegue a se completar ainda hoje²¹.

Nessa seção discute-se o objeto empírico dessa pesquisa. Inicialmente, isso é feito a partir da evolução dos chamados “estudos de laboratório”, uma referência às pesquisas que adotam posturas etnográficas para compreender a dinâmica de produção do conhecimento em ciência e tecnologia. Em seguida, discutem-se brevemente os conceitos de dados de pesquisa, informação científica e tecnológica e conhecimento científico, bem como o papel de cada um desses ativos no ciclo de produção do conhecimento científico. Grupos de pesquisa são conceituados e caracterizados enquanto sistemas cognitivos distribuídos e, então, apresenta-se o ambiente empírico contemplado pela presente pesquisa.

3.1 Estudos de laboratório: cognição e colaboração no fazer científico

Autores como Kuhn, Bourdieu, Latour, Woolgar e Knorr-Cetina foram pioneiros em considerar a comunidade acadêmica e os laboratórios como unidades de análise em estudos históricos e sociológicos sobre a prática científica. Embora tais estudos não adotem enfoques cognitivos, o caráter colaborativo do fazer científico aparece em maior ou menor grau em seus relatos. Um dos primeiros trabalhos a considerar a comunidade científica como unidade analítica aponta a interação social dos pesquisadores como restrita apenas aos componentes de tal comunidade. No livro *A Estrutura das Revoluções Científicas*, publicado em 1962, Thomas Kuhn²² defende que os pesquisadores atuam em uma espécie de insulamento sem paralelo no mundo moderno, interagindo quase que exclusivamente com seus pares (KUHN, 2013). Para o referido autor, isolar-se da dinâmica social permite que o cientista se concentre nos problemas que competem a ele resolver.

²¹ LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relumê Dumará, 1997, p. 11.

²² KUHN, Thomas. *The structure of scientific revolutions*. Chicago: The University of Chicago, 1962. 172p.

Anos depois, os argumentos de Pierre Bourdieu ao se referir às especificidades do campo científico se contrapõem, ainda que indiretamente, ao afastamento do cientista da dinâmica social. Para Bourdieu (1975) a noção de comunidade científica autônoma e isolada da dinâmica social não elucida as práticas científicas, uma vez que as comunidades científicas estão inseridas na sociedade e a autonomia dessas deve ser entendida a partir da natureza dessa sociedade. O autor ainda aponta a interação entre os pares como geradora de conflitos na disputa pelo crédito científico onde se busca o reconhecimento da competência/autoridade científica e não apenas a cooperação entre especialistas para o avanço do conhecimento. Conforme essa lógica, os pares não interagem simplesmente; a interação ocorre em função dos recursos que cada pesquisador tem a oferecer. Os pares podem ser considerados concorrentes e alguns pesquisadores são consumidores/clientes dos resultados do trabalho científico dos outros.

Bruno Latour, outro importante pesquisador da produção do conhecimento científico, adota uma abordagem microssociológica ao relatar os resultados de dois anos de observação em um laboratório de Neuroendocrinologia no livro *Laboratory Life*²³, escrito em parceria com Steve Woolgar e publicado em 1979. Latour e Woolgar (1997) defendem que o fenômeno científico deve ser analisado contextualmente e sugerem que o pesquisador “vá ao laboratório e veja”. Os autores ainda afirmam que o laboratório é o lugar onde fatos são construídos, por meio de homens, máquinas, experiências, papéis e estratégias. Nessa afirmativa fica implícito não só o caráter social, mas também o caráter distribuído da pesquisa científica. Os pesquisadores interagem entre si, mas também com artefatos cognitivos (máquinas), mobilizando o cognitivo através de suas experiências e estratégias.

Ao se referirem às interações sociais dos pesquisadores, Latour e Woolgar (1997) corroboram com Bourdieu (1975) no que concerne à informação produzida por um cientista ser usada como insumo por outros. Para estes autores, os cientistas e os grupos de trabalho também são estrategistas, competidores, mobilizadores de recursos e, portanto, interagem inclusive competindo com outros laboratórios e instituições. Além disso, Latour e Woolgar (1997) propõem que se modifique a noção de crédito científico de Bourdieu – como reconhecimento e recompensa – para credibilidade, que é creditada aos cientistas a partir do reconhecimento vindo de seus pares. Latour e Woolgar (1997) ainda alertam para a necessidade de se observar as redes de contatos (*networks*) dos pesquisadores e evitar a adoção de um cientista individual como unidade de análise.

No livro *Act and Artifact in Laboratory of Science* sobre análise sensorial e descrição objetiva de fenômenos eletromicroscópicos em um laboratório de Neurociência, Michael

²³ LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. *Laboratory life: the social construction of scientific facts*. Beverly Hills: Sage Publications, 1979. 272p.

Lynch menciona a distribuição das atividades entre pessoas ao longo do tempo ao relatar que numerosas atividades eram desenvolvidas simultaneamente por diferentes pessoas e uma mesma tarefa poderia produzir dados para diferentes projetos. Lynch (1981) descreve a atividade científica como um conjunto de práticas ordenadas em um contexto temporal e define os projetos como unidade de estudo, delimitando-os em início e conclusão. Entretanto, durante a observação, o autor constatou que a sequência de ações científicas reportadas nos relatórios de pesquisa costumava ser diferente da sequência de ações que realmente acontecia no cotidiano dos membros do projeto.

Em seu livro, *The Manufacture of Knowledge*, Karin Knorr-Cetina também adota uma abordagem microssociológica centrando-se na forma como o conhecimento é gerado nos laboratórios, sem se ater às razões para sua geração. Knorr-Cetina (1981) critica a concepção de Bordieu, Latour e Woolgar de que a interação dos cientistas é prioritariamente competitiva e defende que as decisões no laboratório são socialmente contextuais e negociadas interativamente. A autora introduz a noção de campo transcienceiro²⁴ sob a alegação de que o trabalho científico perpassa as fronteiras dos laboratórios e atinge arenas de ação que congregam diversos agentes e instâncias, como agências de fomento, editores, administradores e indústrias. Esses agentes e instâncias interagem com os cientistas, em uma relação de dependência mútua, na transferência de diversos tipos de recursos.

Anos depois, embora Knorr-Cetina (1999) não defina ou discuta a Cognição Distribuída e nem referencie nenhuma bibliografia sobre o assunto, ela se refere à existência de “algo como cognição distribuída” em seu livro *Epistemic Cultures*, publicado em 1999. Nesse livro a autora relata os resultados de uma década de observações culturais em dois laboratórios: um de física de alta energia e outro de biologia molecular e relata que “[...] a subjetividade dos participantes é posta em risco – e substituída com bastante sucesso por algo como cognição distribuída.” (KNORR-CETINA, 1999, p. 25, tradução nossa). Em outra passagem, a autora cita “[...] uma espécie de cognição distribuída ou um fluxo de autoconhecimento (coletivo) que flui das teias espantosamente intrincadas das vias de comunicação.” (KNORR-CETINA, 1999, p. 173, tradução nossa).

Após esses trabalhos, considerados referenciais pioneiros e consagrados para os estudos de laboratório, nos últimos anos diversos autores (HUTCHINS, 2000; GIERE, 2002; GIERE; MOFFAT, 2003; NERSESSIAN, 2005; MAGNUS, 2007; CHEON, 2013) concordam que a atividade científica é, de fato, Cognição Distribuída. No fazer científico, o cognitivo e o social se intercalam porque o pesquisador não pode se furtar de interagir socialmente ao realizar algumas de suas atividades inerentemente subjetivas e cognitivas. Além disso, as

²⁴ Esse termo consta no livro de 1981. Em publicações posteriores, a autora passa a adotar o termo “arenas transepistêmicas”.

interações sociais são distribuídas ao longo do tempo, variando desde a duração de um projeto de pesquisa até a citação de determinado trabalho, muitos anos após sua realização e publicação. Na atividade científica também é possível observar a distribuição por meio de artefatos cognitivos, quando estes são usados para facilitar as práticas dos pesquisadores. Cheon (2013) defende que a Cognição Distribuída permite uma compreensão mais rica da ciência por trazer o cognitivo e o social em conjunto.

Cronin (2003) se refere especificamente à escrita científica como uma atividade cognitiva distribuída ao afirmar que a colaboração científica se tornou muito mais comum durante o século XX e que aquele que insistir em permanecer como “[...] pesquisador lobo solitário em breve poderá figurar na lista de espécies ameaçadas.” (CRONIN, 2003, p. 557, tradução nossa). Para o referido autor, a colaboração social nas atividades científicas vai além da coautoria na produção de conhecimento, estando também nos agradecimentos, citações e referências. Além disso, o autor aponta que as referências são indicativos da distribuição cognitiva temporal, pois conhecimentos anteriores são utilizados para produção de novos conhecimentos e de distribuição por artefatos, na medida em que artigos, modelos e demais artefatos cognitivos gerados em pesquisas anteriores são utilizados.

Adotar a cognição Distribuída como fundamentação teórica em um estudo sobre a produção do conhecimento científico amplia o foco dos estudos de laboratórios basilares, direcionando-o, agora ao coletivo heterogêneo de elementos humanos e não-humanos sobre os quais a cognição, antes restrita a mentes individuais, se estende como um manto e o laboratório deixa de ser um “contexto como invólucro” (COURTRIGHT, 2007) como o era naqueles estudos. Nesse cenário, dados e informação científica continuam sendo os principais insumos para a produção do conhecimento científico, mas tal produção assume, cada vez mais, um cunho colaborativo.

3.2 Dados e informação científica: insumos para a produção do conhecimento

Terminologias e conceitos relacionados aos dados e à informação que permeiam as atividades científicas e tecnológicas são marcados por falta de harmonização conceitual semelhante àquela existente entre dado, informação e conhecimento. Além disso, determinar qual dado, informação ou conhecimento pode ser qualificado como científico constitui-se como um desafio. Discutir as particularidades dos tipos de conhecimento – senso comum, técnico, filosófico, entre outros – não é objetivo desse trabalho. Entretanto, por ter o conhecimento científico como objeto de interesse, a reflexão se volta para ele e para sua relação inerente com os dados de pesquisa e a informação científica e tecnológica.

Inicialmente, é preciso estabelecer um entendimento acerca dos dados de pesquisa, atualmente compreendidos como mais que apenas subprodutos dos processos de pesquisa. Conforme a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), dados de pesquisa são “[...] registros factuais (numéricos, textuais, imagens e sons) utilizados como fontes primárias para a pesquisa científica, e que são comumente aceitos na comunidade científica como necessários para validar os resultados da pesquisa.” (OCDE, 2007, p.13, tradução nossa). Devido a essas características, a gestão dos dados de pesquisa tem sido apresentada como parte essencial das boas práticas de pesquisa, tornando-se tópico de constantes discussões entre gestores, agências financiadoras, profissionais da informação, estudantes e pesquisadores em geral (SAYÃO; SALES, 2015).

Dada a importância alcançada pelos dados de pesquisa – de subprodutos das atividades de pesquisa, são alçados à condição de ativos com reconhecido potencial informacional e de prova – a gestão dos mesmos deve considerá-los em todo o seu ciclo de vida. Para Sayão e Sales (2015), o tempo de vida dos dados e coleções de dados de pesquisa excede o tempo de vida dos projetos de pesquisa que os criam e, por meio do reuso, eles podem alimentar novos projetos, iniciando novo ciclo. Essa percepção vem se fortalecendo a partir da disseminação da ciência aberta – referenciada por termos como *Open Science*, *e-Science*, *Open Research*, *Research Science* e *Data Science* – que “[...] prioriza a colaboração, compartilhamento e gerenciamento dos dados de pesquisa como aspectos principais de uma ciência colaborativa.” (OLIVEIRA; SILVA, 2016, p. 6). As referidas autoras entendem a ciência aberta como um novo fazer científico; um termo guarda-chuva que inclui acesso livre não apenas às publicações científicas, mas também ao conjunto de dados, ferramentas e recursos a elas relacionados.

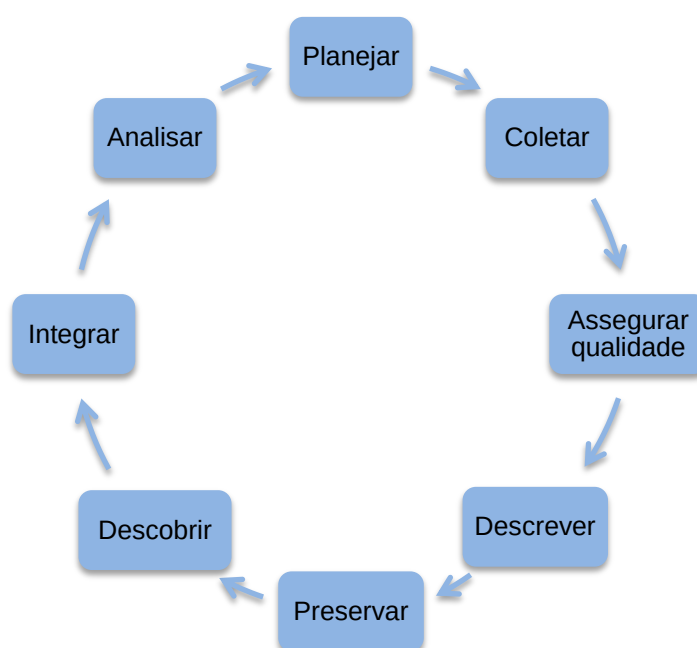
As diversas atividades a serem realizadas sobre os conjuntos de dados ao longo de seus ciclos de vida têm sido estruturadas em modelos de ciclo de vida de dados de pesquisa. Cientistas, de forma geral, estão engajados nessas diversas atividades conforme o papel que desempenham nas várias etapas de uma pesquisa. A despeito da diversidade de atividades, fases ou etapas do ciclo de vida dos dados de pesquisa, Sayão e Sales (2015) ressaltam que, dependendo do projeto de pesquisa, apenas parte de um modelo de ciclo de vida pode ser utilizado, e etapas que não se aplicam podem ser desconsideradas. Para os referidos autores, alguns modelos tornaram-se referências para pesquisadores, bibliotecários e gestores de dados, sendo adaptados conforme necessidade.

Dentre esses modelos está aquele elaborado pela *Data Observation Network for Earth* (DataONE)²⁵, considerado adequado para a gestão de dados de pesquisa no contexto

²⁵ Projeto que fornece acesso a dados em vários repositórios, apoiando a busca e descoberta de dados ambientais e de Terra. Disponível em: <www.dataone.org>. Acesso em: 08 nov. 2017.

brasileiro por Sayão e Sales (2015). O referido modelo, apresentado na Figura 2, contempla oito etapas que abrangem desde o planejamento de como e quais dados serão coletados, compilados, gerenciados e disponibilizados para acesso até a análise. Dentre as etapas estão aquelas direcionadas a assegurar a qualidade dos dados por meio de controles e inspeção; descrever dados por meio de padrões de metadados apropriados, facilitando a descoberta; integrar fontes diversas de dados e preservá-los a longo prazo. Metadados consistem em documentação ou informação sobre a coleção de dados e podem descrever autoria, propriedade, propósitos, métodos, organização e condições de uso dos dados, bem como demais informações necessárias à compreensão dos dados (SAYÃO; SALES, 2015).

Figura 2 - Ciclo de vida dos dados de pesquisa - DataONE



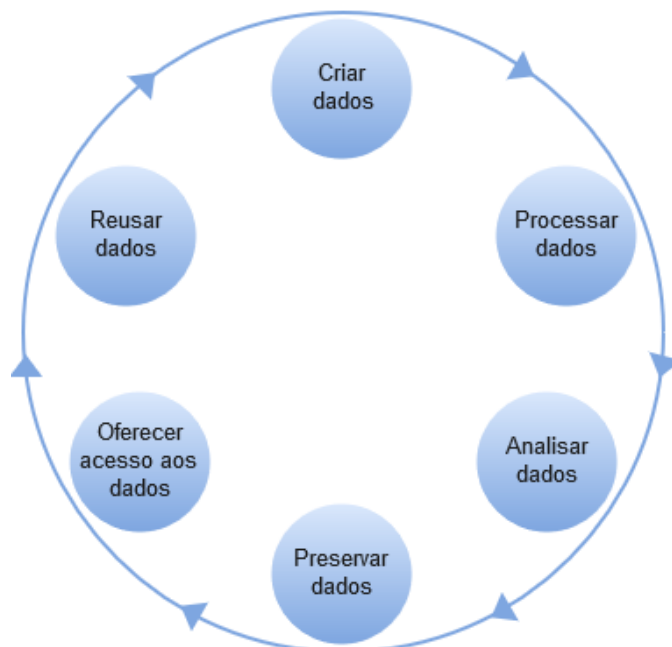
Fonte: Elaborada pela autora, baseado em STRASSER *et al.* (2012).

Outro modelo presente na literatura é o *UK Data Archive Data Lifecycle*²⁶, apresentado na Figura 3, que prevê seis principais atividades relacionadas aos dados de pesquisa. A criação de dados engloba desde o desenho da pesquisa até a coleta por meio de experimentos, observações, simulações e outros. O processamento envolve atividades tais como digitação, transcrição, validação, limpeza, descrição, gerenciamento e armazenamento. A análise contempla a interpretação, derivação, produção de resultados e publicações, bem como a preparação dos dados para preservação. A preservação envolve a migração de dados para formatos adequados, criação de metadados e *backups*. A oferta de acesso aos dados envolve a distribuição, promoção, controle de acesso e o estabelecimento

²⁶ Elaborado pelo *UK Data Service*, organização do Reino Unido que fornece dados sociais e econômicos a pesquisadores, professores, formuladores de políticas públicas e comunidade em geral. Disponível em <<https://www.ukdataservice.ac.uk/manage-data/lifecycle>>. Acesso em: 08 nov. 2017.

de *copyright*. Por fim, o reuso de dados visa o suporte a novas pesquisas, acompanhamento e revisão de pesquisas realizadas, bem como o ensino e a aprendizagem.

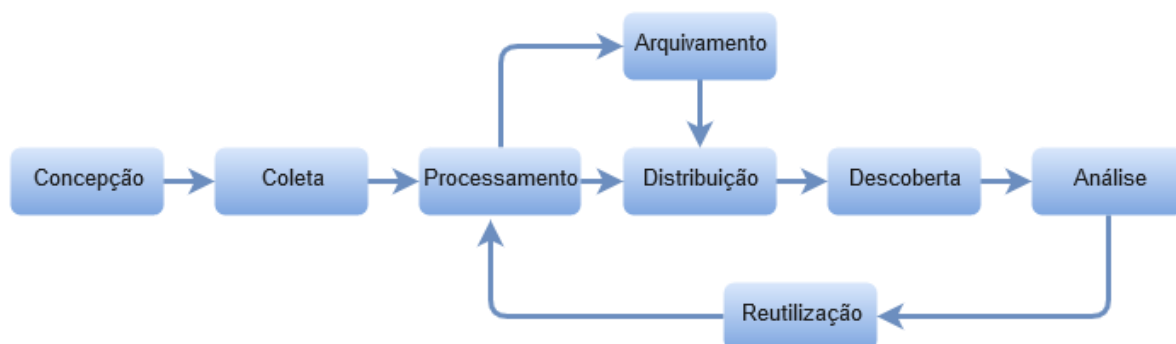
Figura 3 - Ciclo de vida dos dados de pesquisa - UK DATA ARCHIVE



Fonte: Elaborada pela autora, baseado em van den EYNDEN (2013).

Um terceiro modelo, o *Data Documentation Initiative* (DDI), proposto pela *Data Documentation Initiative Alliance*²⁷ e apresentado na Figura 4, consiste em um padrão internacional para descrição de dados de pesquisas nas ciências sociais, comportamentais, econômicas e de saúde. Alinhado com as iniciativas de acesso aberto, o DDI engloba etapas similares às dos modelos já apresentados e incentiva a descrição abrangente dos dados para posterior descoberta e análise, bem como o compartilhamento dos dados. Outra característica do DDI é o foco na reutilização de metadados ao longo de todo o ciclo de vida.

Figura 4 - Ciclo de vida dos dados de pesquisa – DDI Alliance



Fonte: Elaborada pela autora, baseado em DDI Alliance (2017).

²⁷ Colaboração internacional para estabelecimento padrões de metadados e produtos semânticos para descrição de dados. Disponível em: <<http://www.ddialliance.org/training/why-use-ddi>>. Acesso em: 08 nov. 2017.

Frente à importância e à longevidade dos dados de pesquisa, o Plano de Gestão de Dados (PGD), um “[...] documento formal que estabelece um compromisso de como esses dados serão tratados durante todo o desenvolvimento do projeto, e também após a sua conclusão.” (SAYÃO; SALES, 2015, p. 15) torna-se cada vez mais necessário, sendo exigido por algumas agências públicas e privadas de apoio à pesquisa científica na América do Norte, Europa, Austrália e, mais recentemente, do Brasil²⁸. Editores de revistas, como Nature²⁹ e Elsevier³⁰, solicitam que dados relacionados aos artigos sejam disponibilizados a editores e revisores no momento da submissão para avaliação. A política de depósito desses dados varia, mas de forma geral, a confidencialidade dos mesmos é garantida.

Para os autores supracitados, o PGD deve ser um documento dinâmico que, embora baseado em elementos comuns, possa ser adaptado ao longo do projeto. Um desses elementos é a descrição minuciosa de tópicos como o contexto no qual os dados foram criados, o contexto tecnológico de geração dos arquivos de dados, os instrumentos usados na coleta, parâmetros de qualidade e outros. Para isso, o uso de um padrão de metadados bem definido é determinante, facilitando o rastreamento, o uso e o reuso dos dados. Políticas de acesso, compartilhamento e reuso também devem ser consideradas no PGD, com atenção especial para questões éticas, segurança e proteção dos dados e *copyright*. A gestão do arquivamento de longo prazo também deve ser incluída no PGD de forma que os conteúdos digitais sejam preservados “[...] mantendo as suas características de autenticidade, integridade e proveniência, de forma que eles estejam sempre disponíveis e prontos para serem usados.” (SAYÃO; SALES, 2015, p. 24). Para a preservação de conteúdos digitais, repositórios e centros de dados são opções mais adequadas que mídias sujeitas à obsolescência tecnológica.

Pontuadas essas questões acerca dos dados de pesquisa, examina-se, então, a concepção de informação científica e tecnológica, cuja diversidade de definições é vinculada a diferentes termos, tais como: informação em ciência e tecnologia; informação científica; informação tecnológica; informação técnico-científica e outros. Esses termos são discutidos por Aguiar (1991), ao analisar a informação relacionada às atividades científicas e tecnológicas. Inicialmente, o autor apresenta a tradução do conceito cunhado durante a segunda *Intergovernmental Conference on Scientific and Technological Information for*

²⁸ Desde 31 de outubro de 2017, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) exige que projetos relacionados a determinadas modalidades a ela submetidos possuam um Plano de Gestão de Dados. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/gestaodedados/>>. Acesso em: 11 set. 2017.

²⁹ Disponível em: <<http://www.nature.com/authors/policies/availability.html>>. Acesso em: 11 set. 2017.

³⁰ Disponível em: <<https://www.elsevier.com/about/open-science/research-data>>. Acesso em: 11 set. 2017.

Development (UNISIST II), promovida em 1979 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), segundo o qual:

A informação em ciência e tecnologia (ICT) é constituída de elementos simbólicos utilizados para comunicar o conhecimento científico e técnico, independente de seu caráter (numérico, textual, icônico, etc.), dos suportes materiais, da forma de apresentação. Refere-se tanto à substância ou conteúdo dos documentos quanto à sua existência material. Também se emprega o termo ICT para designar tanto a mensagem (conteúdo e forma) quanto sua comunicação (ação). Quando necessário, distingue-se entre informação bruta (fatos, conceitos, representações) e os documentos em que se acha registrada (AGUIAR, 1991, p. 8).

Após apresentar tal conceito, Aguiar (1991) alerta para sua abrangência ao englobar tanto o documento, quanto seu conteúdo e a comunicação deste. O autor, então, apresenta outros conceitos e definições, tomados de fontes diversas, com o intuito de demonstrar que não existe uniformidade entre os mesmos. Dentre tais conceitos, destaca-se a concepção de Mautort (1983) direcionada para uma análise funcional da informação onde esta – considerada no âmbito das atividades científicas, tecnológicas e de desenvolvimento industrial – subdivide-se em duas grandes classes: (i) informação científica e tecnológica e (ii) informação industrial e tecnológica. A informação científica e tecnológica engloba todo o tipo de informação usado como insumo para atividades que visam à geração de conhecimento científico e de tecnologias. Já a informação industrial e tecnológica destina-se à aplicação em desenvolvimento econômico e industrial.

Aguiar (1991) ainda propõe uma tipologia baseada na análise funcional da informação relacionada às atividades científicas e tecnológicas. O primeiro tipo apresentado é a informação científica entendida como “[...] todo conhecimento que resulta – ou está relacionado com o resultado – de uma pesquisa científica.” (AGUIAR, 1991, p. 10). Como funções da informação científica, o referido autor destaca:

- a divulgação do conhecimento científico, com o intuito de assegurar a propriedade intelectual e oferecer suporte às atividades de ensino, mediante a disseminação do conhecimento produzido;
- a constituição de insumo para outras pesquisas científicas, posto que o estado da arte sobre determinado tópico é fundamental para que os resultados de um novo projeto de pesquisa possam acrescentar algo ao conhecimento existente;
- a explicitação da metodologia da pesquisa, o que viabiliza sua repetição e possibilita a validação ou a refutação do conhecimento produzido.

O segundo tipo apresentado é a informação tecnológica, entendida como “[...] todo tipo de conhecimento relacionado com o modo de fazer um produto ou prestar um serviço,

para colocá-lo no mercado.” (AGUIAR, 1991, p. 11). Como funções da informação tecnológica, o autor destaca:

- constituir insumo para o desenvolvimento de pesquisas tecnológicas, sendo que, nesse caso, o estado da arte (informação científica) e o estado da técnica (informação tecnológica) são importantes para a produção de novas tecnologias;
- assegurar o direito ao registro da propriedade industrial, por meio da concessão de patentes, já que a legislação brasileira concede a exploração comercial de processos e produtos que constituam inovação, exceto em casos específicos previstos em lei;
- difundir tecnologias de domínio público – contidas em patentes registradas no país, vencidas ou não – normas e manuais técnicos, catálogos e periódicos;
- subsidiar o processo de gestão tecnológica, compreendido como o processo de tomada de decisão, em determinada empresa, sobre questões relacionadas a tecnologias;
- possibilitar o acompanhamento e a avaliação de tendências de desenvolvimento tecnológico, o que possibilita a sobrevivência de empresas em mercados dinâmicos e competitivos e permite a formulação e implementação de estratégias de desenvolvimento científico e tecnológico;
- permitir a avaliação do impacto econômico, social e ambiental das tecnologias em uma empresa, setor industrial, região ou país.

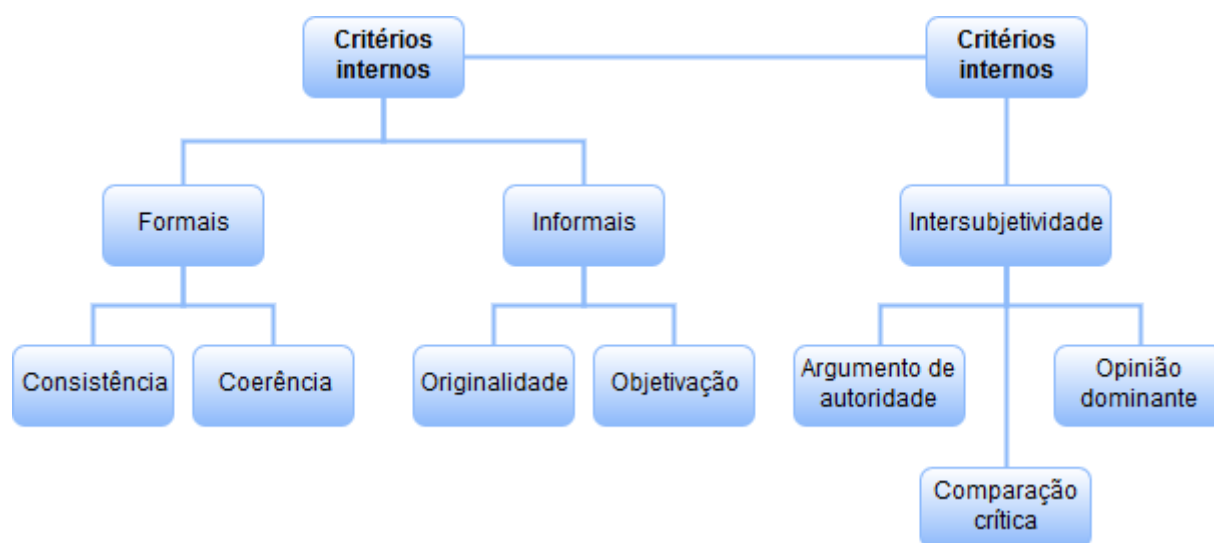
O terceiro tipo é a informação em ciência e tecnologia, que engloba informações “[...] que, além de cumprirem as funções relacionadas como específicas da informação científica ou da informação tecnológica, servem ainda para cumprir e apoiar a atividade de planejamento e gestão em ciência e tecnologia.” (AGUIAR, 1991, p. 12). Tal informação refere-se à oferta e demanda em ciência e tecnologia e também aos indicadores de desenvolvimento científico e tecnológico. O autor ainda tipifica a informação para a indústria e a informação industrial, não discutidas aqui por estarem fora do escopo desse trabalho.

A reconhecida inter-relação entre informação científica e conhecimento científico é, muitas vezes, utilizada para fins de definição de ambos. Embora não sejam sinônimos, um termo é comumente conceituado em função do outro. De modo geral, a informação científica pode ser compreendida como o “[...] conjunto de resultados de pesquisa, incluindo seu arcabouço teórico e metodológico [...]” (LEITE, 2011, p. 18) ou ainda como a “[...] externalização do conhecimento científico [...]” (GARCIA, 2012, p. 26). Já o conhecimento científico pode ser compreendido como “[...] todo o conhecimento proveniente de

investigação metódica, sistemática e passível de verificação [...] ” (LEITE, 2006, p. 47) ou ainda como “[...] fruto da apropriação de informação científica [...]” (GARCIA, 2012, p. 26).

Demo (1988), ciente do desafio de qualificar certa informação ou conhecimento como científico, afirma que para uma atividade ser considerada científica ela deve ser realizada conforme certos rigores comportamentais e cuidados específicos, mapeados na Figura 5. O autor classifica tais cuidados como critérios de cientificidade internos (decorrentes da obra científica) e externos (decorrentes das opiniões sobre a ciência).

Figura 5 - Critérios de cientificidade da atividade científica



Fonte: Elaborada pela autora, baseado em DEMO (1988).

Os critérios internos são subdivididos em formais (relacionados à forma) e informais (relacionados ao conteúdo). Dos critérios internos formais Demo (1988) destaca: (i) a consistência, entendida como a profundidade que permite à obra científica resistir a críticas e contra-argumentos, perdurando ao longo do tempo, apesar de eventual desatualização e (ii) a coerência, critério lógico formal voltado para características como a sistematização, a precisão, a nitidez, a ausência de contradições e o ordenamento interno da obra científica. Dos critérios internos informais são destacadas: (i) a originalidade, indispensável para o avanço da ciência e a renovação do conhecimento, mas que se mostra como um desafio devido à crescente avalanche de trabalhos científicos e (ii) a objetivação³¹, relativa ao esforço para ser objetivo e realizar análises realistas sem deturpar a realidade.

Dentre os critérios externos, Demo (1988) afirma que o mais importante é a intersubjetividade, entendida como a opinião dominante sobre determinado assunto, obra ou autor. Para o autor, tal critério possui características importantes como: (i) o argumento de

³¹ “Usamos este termo [objetivação], em vez de objetividade, porque esta não existe em ciências sociais.” (DEMO, 1988, p. 38).

autoridade, relativo à importância atribuída a uma teoria em função de seu autor; (ii) a opinião dominante, retratada por divergências de escolas, sendo estas caracterizadas por linhas dominantes e (iii) a comparação crítica entre teorias, autores e escolas que deve acontecer a partir da própria obra e não a partir da posição ideológica.

A atividade científica executada com rigor por meio de métodos e técnicas reconhecidamente válidos produz informação científica e conhecimento científico. De acordo com Price (1976) e Meadows (1999), para que sejam considerados científicos ambos também devem ser produzidos por cientistas, pesquisadores ou grupos de pesquisa e discutidos, disseminados e divulgados em publicações científicas. Outras características do conhecimento científico se relacionam à sua externalização e registro, mediante a conversão em informação científica passível de avaliação por pares e publicação. Esse processo equivale à explicitação do conhecimento, mas apesar disso, ainda persiste uma parcela tácita do conhecimento “[...] residente na estrutura cognitiva do pesquisador [...]” (LEITE, 2006, p. 47) e que pode, em parte, ser comunicada informalmente.

Logo, a comunicação do conhecimento científico pode ser formal ou informal. Para Targino (2000, p. 18) a comunicação científica formal, “[...] se dá através de diversos meios de comunicação escrita, com destaque para livros, periódicos, obras de referência em geral, relatórios técnicos, revisões de literatura, bibliografias de bibliografias etc”. Já a comunicação científica informal ocorre via comunicação direta pessoa a pessoa, através de canais informais como “[...] contatos interpessoais e de quaisquer recursos destituídos de formalismo, como reuniões científicas, participação em associações profissionais e colégios invisíveis.”³² (TARGINO, 2000, p.19-20).

As distintas publicações científicas de determinada área compõem a literatura científica, cuja informação pode ser acessada e apropriada por outros cientistas, que geram novos conhecimentos (GARCIA, 2012). Essa percepção da informação científica como insumo que alimenta a produção do conhecimento científico e, ao mesmo tempo, resulta das atividades de pesquisa científica, formando um ciclo, também é partilhada por vários autores (GONZÁLEZ DE GÓMES, 1995; VALENTIM, 2005; WEITZEL, 2006; LEITE, 2011) e condizente com os princípios de distribuição social e temporal da Cognição Distribuída.

Trigueiro (1985) afirma que o conhecimento científico é produzido a partir da transformação de dados em informação e dessa se chega ao conhecimento propriamente dito. Para o autor, a ciência não avança de forma isolada e fragmentária, pelo contrário, o avanço é um processo complexo de agregação do corpo teórico já existente ao conhecimento em produção. Todavia, essa agregação não deve ser mera acumulação, mas

³² Comunidades informais estabelecidas entre cientistas de mesma especialização (PRICE, 1976).

um processo de construção, quando Além disso, o conhecimento científico possui uma vertente tácita, discutida a seguir.

3.2.1 A vertente tácita do conhecimento científico

O conhecimento, em sua dimensão tácita é tema recorrente nas teorias da prática. De forma mais restrita, na perspectiva das práticas informacionais, Harlan (2012) e Isah (2012) são unânimes em ressaltá-lo como entendimentos compartilhados ou conhecimentos obtidos em função da prática, moldes em torno dos quais se estrutura uma comunidade.

Embora adotada em estudos relacionados à criação do conhecimento organizacional – a partir dos trabalhos de Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi – e amplamente utilizada em estudos sobre o ambiente organizacional no âmbito da Ciência da Informação, a noção de conhecimento tácito está originalmente vinculada ao contexto científico. Foi Michael Polanyi quem discutiu a existência do conhecimento tácito na ciência, no livro intitulado “*Personal knowledge: towards a post-critical philosophy*”, publicado em 1958, no qual afirma que “[...] nós sabemos mais do que somos capazes de dizer” (POLANYI, 1983, p. 4, tradução nossa).

Polanyi (1983) propôs um conceito de conhecimento baseado em três pressupostos: (i) a verdadeira descoberta não pode ser explicada por um conjunto de regras ou algoritmos; (ii) o conhecimento é público e também pessoal, pois é construído por indivíduos e, portanto, contempla dimensões subjetivas e (iii) o conhecimento tácito, subjacente ao conhecimento explícito, é primário e fundamental, uma vez que todo conhecimento é tácito ou se funda nele. Para o autor, o aspecto tácito do conhecimento engloba a habilidade (*skill*) e a *expertise* (*connoisseurship*) como principais componentes.

A habilidade refere-se a como se sabe algo e, geralmente, é adquirida pela prática, sem que seja necessariamente explicada ou percebida. Andar de bicicleta é o exemplo clássico de habilidade oferecido pelo autor. Nessa atividade, eventos físicos complexos estão envolvidos e são desconhecidos pelos ciclistas. Entretanto, ainda que os ciclistas conheçam os princípios da física envolvidos na atividade, isso não os auxilia na execução da mesma. Portanto, aprende-se a andar de bicicleta pela prática e não por regras que determinam como essa atividade é possível.

A *expertise* refere-se ao saber e ao fazer com habilidade. Um dos exemplos oferecidos pelo autor é a capacidade de identificar ou reconhecer rostos, plantas, doenças e outros. É um conhecimento difícil de ser verbalizado, posto que é difícil descrever como ou o quê usar para possibilitar a identificação ou reconhecimento. Nas universidades, ensina-se a identificação e o reconhecimento de objetos e condições diversas pela demonstração. Entretanto, é preciso que o aluno seja capaz de interpretar o significado da demonstração

através de conhecimentos anteriores. O método policial cria coleções de traços que compõem um rosto e a testemunha seleciona-os até formar o rosto que precisa descrever. Apesar disso, tais ações dependem de um conhecimento tácito – tanto da testemunha, quanto do aluno – baseado em lembranças e conhecimentos prévios, sendo difícil explicar como se sabe aquilo. Assimilar esses conhecimentos depende, portanto, do que Polanyi (1983) chama de quadro referencial interpretativo, uma ferramenta intelectual composta por suposições e pressuposições que, assimiladas, dá sentido ao que o sujeito vivencia e/ou observa. Dar sentido a uma experiência é um ato pessoal e tácito.

Ao entrevistar cientistas da área de biologia molecular, Oliveira (1998) se deparou com a questão da relevância da literatura da área. Diante da grande quantidade de literatura disponível, como poderiam os cientistas identificar rapidamente o que era relevante para suas pesquisas? Essa questão indicou a necessidade de se observar como um aprendiz de cientista aprendia e como o professor cientista ensinava tal capacidade. Para a autora, era preciso uma habilidade difícil de ser traduzida em palavras e que era aprendida tacitamente. Logo, esse tipo de aprendizagem acontece através da experiência, do conhecimento compartilhado ao longo do tempo, o que exige intensa socialização.

A dificuldade de transferência do conhecimento tácito também foi observada em estudos sobre comunicação científica que se defrontaram com questões relacionadas à dificuldade de transferência de conhecimento na Ciência. Collins (1974) foi pioneiro ao abordar o assunto em um estudo sobre a transferência do conhecimento científico. No artigo “*The TEA set: tacit knowledge and scientific networks*”, o autor relatou as dificuldades enfrentadas por cientistas ao replicar a montagem de um *laser* (TEA laser) utilizando fontes escritas por pares. Collins (1974) concluiu que as fontes escritas indicavam quem fez o quê, mas não transmitiam o conhecimento, de fato. Detalhes sobre como construir o *laser* foram obtidos pela comunicação informal, através de contatos por telefone, visitas a laboratórios e/ou transferência de pesquisadores entre laboratórios (COLLINS, 1974).

Partes do conhecimento científico podem se perder se não consideradas relevantes para registro quando tal conhecimento é explicitado e registrado em estruturas de informação (p. ex.: artigos, dissertações, teses e outros). São esses mesmos detalhes que podem dificultar ou impedir que um experimento seja replicado com base no que foi descrito por autores que já o executaram. Essa vertente tácita na produção do conhecimento científico é apontada por Oliveira (1998), para quem cientistas e matemáticos aprendem com a supervisão de um professor ou por experimentos guiados, quando são considerados aspectos socioculturais do conhecimento. Tais aspectos são imprescindíveis para que um sujeito possa receber novas informações e, a partir delas, construir conhecimento. Oliveira

(1998) pondera que uma nova informação ou conhecimento surge a partir do confronto entre o conteúdo percebido pelo sujeito e o referencial que este possui, denominado limiar.

Para ser capaz de detectar dados, ou para que um dado seja capaz de desencadear uma informação em um aluno, aquele aluno precisa de um filtro, de um limiar. Esse filtro ou limiar precisa ser ao mesmo tempo rígido e flexível, e este é o paradoxo da aprendizagem. Se o filtro se torna muito rígido, informações novas não podem ser desencadeadas. Se o filtro se torna muito flexível, é difícil desencadear informações que dêem sentido ou que integrem (OLIVEIRA, 1998, p. 174).

Mackenzie e Spinardi (1995) alertam que a tradicional visão da ciência diminui o foco dado ao conhecimento tácito no contexto científico, embora sua importância para a ciência e tecnologia seja reconhecida. Para os referidos autores, o conhecimento explícito não se perde, desde que amplamente difundido e armazenado. Já o conhecimento tácito, por estar incorporado aos sujeitos, pode desaparecer se estes também desaparecerem. A interação social é uma forma eficaz de transmissão desse tipo de conhecimento. Assim como Leite (2006), nesse trabalho não se pretende afirmar que a comunicação informal está relacionada apenas ao conhecimento tácito e a comunicação formal ao conhecimento explícito. Entretanto, grande parte do conhecimento tácito não é transferida por meios formais durante o ciclo de produção do conhecimento científico.

3.3 O ciclo de produção do conhecimento científico

Resultante de atividades técnico-científicas, o conhecimento científico, quando registrado, assume a forma de informação científica e tecnológica. Inversamente, essa informação é matéria-prima para a execução das referidas atividades em um processo no qual ocorre a apropriação e a articulação da informação científica com os referenciais dos sujeitos envolvidos na produção do conhecimento. Artefatos diversos, cognitivos ou não, são utilizados como mediadores das diversas etapas de uma pesquisa científica e, muitas vezes, são determinantes para que resultados sejam produzidos. Complementarmente, artefatos cognitivos podem ser gerados a partir das atividades técnico-científicas.

Sucintamente, esse “ciclo de pesquisa” – denominação adotada por Minayo (2001, p. 26) – remete a “[...] um peculiar processo de trabalho em espiral que começa com uma pergunta e termina com uma resposta ou produto que, por sua vez, dá origem a novas interrogações.”. Esse processo alude à provisoriade do produto de pesquisa: uma informação que, apropriada por cientistas em pesquisas subsequentes, não é apenas consumida; é também modificada multidimensionalmente com vistas à geração de conhecimento em um processo dialético de assimilação e acomodação, sem prescindir da interação do cientista com a realidade social.

O ciclo da pesquisa científica não se encerra, pois do conhecimento produzido se originam novas indagações, e ele também não se solidifica em etapas estanques (MINAYO, 2001). Todavia, algumas fases podem ser demarcadas com o intuito de possibilitar a operacionalização do trabalho científico. De forma ampla, LIEVROUW (1990) identifica três etapas progressivas para a pesquisa científica. No estágio de concepção ocorre o compartilhamento informal de informação científica e social, saberes pessoais, interesses, conceitos e métodos entre sujeitos com interesses em comum que partilham de vocabulário especializado e competências relacionadas. No estágio de documentação, a comunicação se formaliza; amplia-se a partilha métodos, discursos, informação e conhecimento científico, e registros documentais são produzidos, com vistas à difusão. Já o estágio de popularização é mais voltado para a comunicação científica, por meio de canais diversos, para divulgar, aos pares e ao grande público, o conhecimento produzido pelos cientistas.

Por sua vez, Minayo (2001) subdivide o processo de pesquisas qualitativas em três etapas gerais, a saber: (i) fase exploratória; (ii) trabalho de campo e (iii) análise e tratamento do material empírico e documental. A primeira fase contempla a concepção do projeto, com suas mais diversas atividades: procedimentos exploratórios, definição e delimitação do objeto e de hipóteses, elaboração de cronogramas e outras. Na segunda fase, a construção teórica da etapa anterior é levada para a prática empírica. Na terceira fase, os dados coletados são ordenados, classificados e analisados.

Embora ambos os autores atribuam nomes diferentes a cada estágio proposto, o primeiro deles, em cada autor, é equivalente. O estágio de documentação de Lievrouw equivale os dois últimos estágios de Minayo: trabalho de campo e análise e tratamento do material empírico e documental. Lievrouw (1990), por propor a definição das etapas em um trabalho voltado para a discussão da comunicação científica, a considera na etapa de popularização. Operacionalizar essas etapas da pesquisa científica pode implicar na necessidade de decompô-las em atividades mais específicas. A etapa de análise e tratamento do material empírico e documental (MINAYO, 2001), por exemplo, pode contemplar as diversas atividades ou etapas do ciclo de gestão de dados de pesquisa. A execução e a gestão de cada atividade demanda o uso de recursos e ferramentas diversas que sejam adequadas a cada estágio ou, até mesmo, a cada atividade desses estágios.

Pesquisadores da *Utrecht University Library*, na Holanda, protagonizam desde 2015 um esforço de mapeamento de ferramentas de gestão de pesquisa por meio de *surveys* respondidos, até então, por mais de 20.000 pesquisadores em seis diferentes idiomas (BOSMAN; KRAMER, 2016). Análises das respostas obtidas permitiram a identificação de ferramentas aplicáveis às sete fases do fluxo de atividades da pesquisa (preparação,

descoberta, análise, escrita, publicação, divulgação e avaliação), também definidas pelos autores do mapeamento, conforme Figura 6.

Figura 6 - Fases do ciclo da pesquisa científica



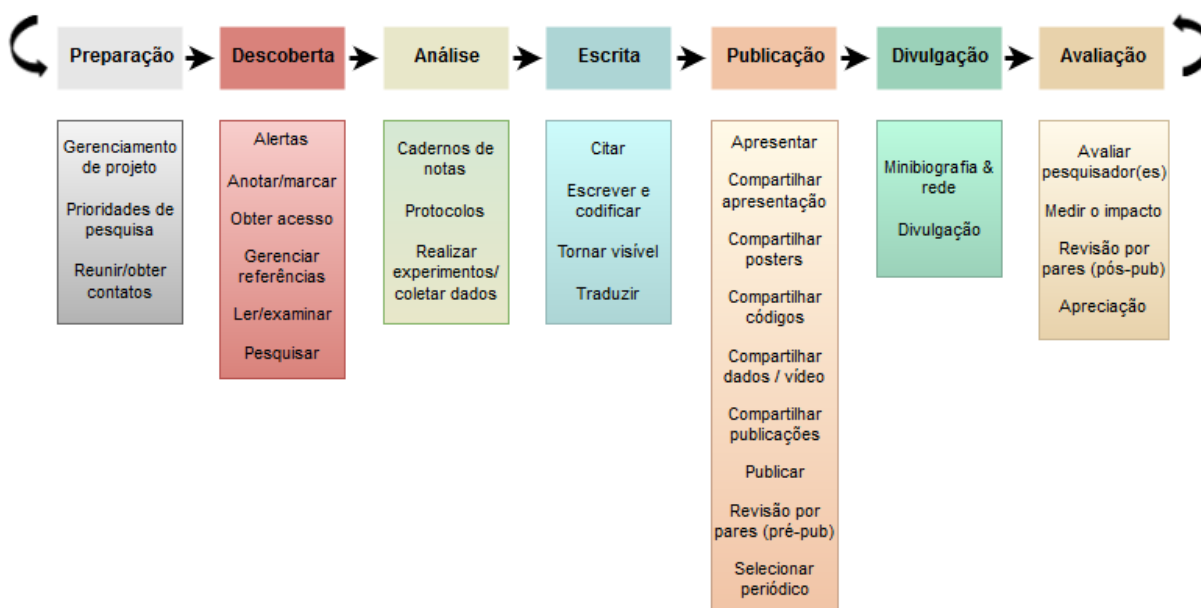
Fonte: Elaborada pela autora, baseado em BOSMAN e KRAMER (2016).

A fase de preparação engloba ferramentas de suporte a atividades tais como obtenção de financiamento, gestão de projetos e definição de prioridades da pesquisa, entre outras. Na fase de descoberta estão elencadas ferramentas para suporte à busca e acesso aos dados e à literatura, à emissão de alertas e recomendações e ao gerenciamento de referências. Na fase de análise, são apontadas ferramentas para coleta, mineração, extração, análise e compartilhamento de dados. Na fase de escrita, estão ferramentas de suporte às atividades de escrita, revisão, detecção de plágio, visualização de dados e outras. Na fase de publicação, as ferramentas apresentadas são para o auxílio à apresentação e compartilhamento de dados e publicações, bem como ferramentas para suporte à seleção de periódicos para submissão. Na fase de divulgação, estão ferramentas para disseminar o conhecimento produzido e facilitar a conexão entre pesquisadores. Por fim, na fase de avaliação, ferramentas para suporte à revisão por pares, mensuração do impacto, avaliação de pesquisadores e fontes e dados e outras são apresentadas.

O referido grupo de pesquisadores identifica e classifica, ainda, 31 possíveis atividades de pesquisa, organizadas em cada fase do ciclo da atividade científica (Figura 7). Embora as fases do ciclo da pesquisa científica sejam sequenciais, as atividades não são. Além disso, nem todas as atividades são realizadas em todas as pesquisas científicas, assim como também não são as únicas atividades existentes.

Nas distintas etapas da pesquisa científica, bem como nas atividades a elas relacionadas, os sujeitos executam diversas ações relacionadas à informação que utilizam como insumo para suas pesquisas, bem como à informação que produzem. Ações relacionadas à informação, ou ações informacionais “[...] são formas concretas de acesso, avaliação e uso de informações.” (HARLAN, 2012, p. 9).

Figura 7 - Atividades relacionadas às fases do ciclo da pesquisa científica



Fonte: Elaborada pela autora, baseado em BOSMAN e KRAMER (2016).

No contexto científico, o acesso, a avaliação e o uso da informação acontecem em todas as fases da pesquisa. De forma geral, entende-se que, no referido contexto, três principais grupos de ações relacionadas à informação são recorrentes: (i) a recepção; (ii) a transferência e (iii) a produção. A recepção da informação abrange ações tais como acesso, seleção e apropriação de informações que sejam relevantes para a pesquisa em questão. A transferência da informação relaciona-se às estratégias de pesquisadores para o compartilhamento e a socialização de informações com seus pares, sejam essas estratégias formais ou informais. Já a produção da informação relaciona-se à reapropriação daquela informação acessada, à qual é reagregado valor. Essas ações podem estar ancoradas em ambientes como universidades, institutos e laboratórios de pesquisa e demais grupos de pessoas que possam ser caracterizados como sistemas cognitivos distribuídos.

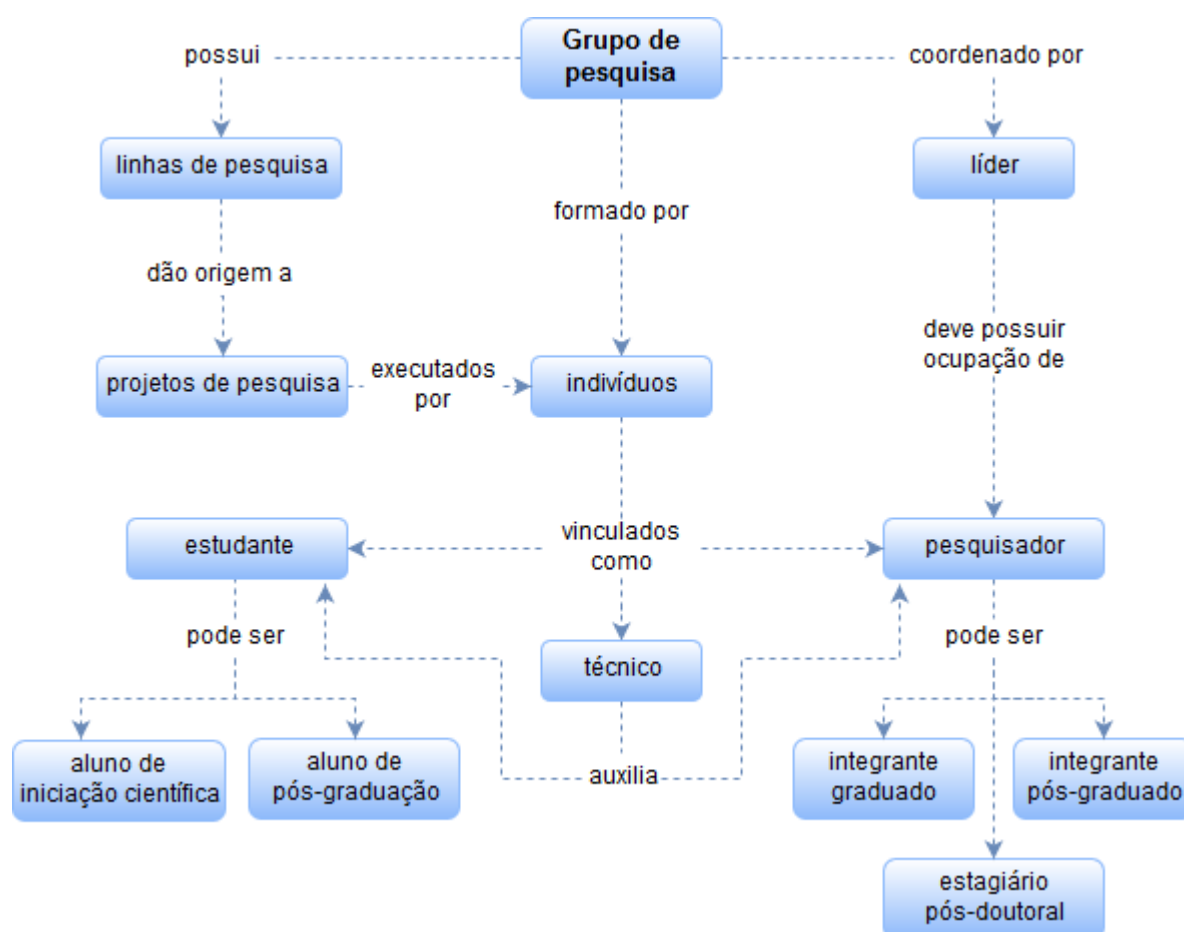
3.4 Grupos de pesquisa como sistema cognitivo distribuído

No Brasil, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), agência criada em 1951 e atualmente vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), tem como principais atribuições “fomentar a pesquisa científica e tecnológica e incentivar a formação de pesquisadores brasileiros” (CNPq, s.d., *online*). O CNPq coordena o Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil (DGP), onde são disponibilizados diversos dados e informações sobre a atividade científico-tecnológica brasileira. O DGP possui dois tipos de bases de dados, a saber: (i) base corrente e (ii) bases censitárias (DIRETÓRIO, s.d.). A base corrente é composta por dados originários de atualizações contínuas feitas pelos integrantes dos grupos de pesquisa em atividade e por

dados extraídos do Currículo *Lattes* dos integrantes desses grupos. As bases censitárias resultam de censos bi-anuais realizados pelo CNPq na base corrente e em outras bases de dados, tais como o Sistema de Bolsas do CNPq e o Coleta CAPES³³.

O DGP também possui um glossário onde são apresentadas definições para os principais termos relacionados às atividades científico-tecnológicas. Como tal diretório tem como unidade básica de análise os grupos de pesquisa brasileiros e esse trabalho tem um deles como objeto de estudo, na Figura 8 é apresentado um mapa conceitual dos termos apresentados como correlatos ao termo grupo de pesquisa. Em seguida, os termos são conceituados e as relações entre eles são discutidas.

Figura 8 - Mapa conceitual: grupo de pesquisa e termos correlatos



Fonte: Elaborada pela autora, baseado em DIRETÓRIO (s.d.).

O DGP define grupo de pesquisa como:

um conjunto de indivíduos organizados hierarquicamente em torno de uma ou, eventualmente, duas lideranças: cujo fundamento organizador dessa hierarquia é a experiência, o destaque e a liderança no terreno científico ou tecnológico; no qual existe envolvimento profissional e permanente com a

³³ Módulo da Plataforma Sucupira, ferramenta para coleta de informações, realização de análises e avaliações vinculada à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

atividade de pesquisa; cujo trabalho se organiza em torno de linhas comuns de pesquisa que subordinam-se ao grupo (e não ao contrário); e que, em algum grau, compartilha instalações e equipamentos. O conceito de grupo admite aquele composto de apenas um pesquisador e seus estudantes (DIRETÓRIO, s.d., *online*).

Em relação à liderança do grupo de pesquisa, entende-se que um mesmo grupo pode admitir até dois líderes nomeados como 1º líder e 2º líder (DIRETÓRIO, s.d.). Entretanto, ambos têm o mesmo valor para o grupo de pesquisa e tais denominações são instituídas apenas para o DGP, que estabelece que somente o 1º líder pode preencher as informações em seus formulários. Maculan e Soares (2000) afirmam que os grupos de pesquisa são formados por equipes multidisciplinares compostas por professores e alunos, escolhidos por interesses em comum e competências pessoais. Os autores afirmam ainda que ambos partilham de objetivos relacionados a linhas de pesquisa e se organizam hierarquicamente em torno de um ou dois líderes. Já o glossário do DGP aponta que um grupo de pesquisa pode conter indivíduos com três diferentes papéis, a saber: (i) estudante, (ii) técnico e (iii) pesquisador.

É estudante aquele indivíduo “[...] em iniciação científica ou em cursos de pós-graduação (especialização, mestrado ou doutorado) que participa ativamente de linhas de pesquisa desenvolvidas pelo grupo [...] sob a orientação de pesquisadores do grupo.” (DIRETÓRIO, s.d., *online*). A definição esclarece ainda que estagiários pós-doutorais devem ser considerados como pesquisadores e não como estudantes. O pesquisador é “[...] um membro graduado ou pós-graduado da equipe de pesquisa, direta, ativa e criativamente envolvido com a realização de projetos e com a produção científica, tecnológica e artística do grupo.” (DIRETÓRIO, s.d., *online*). Pesquisadores exercem a liderança do grupo de pesquisa. O líder é o integrante que “[...] detém a liderança acadêmica e intelectual no seu ambiente de pesquisa. Normalmente, tem a responsabilidade de coordenação e planejamento dos trabalhos de pesquisa do grupo.” (DIRETÓRIO, s.d., *online*). O técnico “[...] auxilia os pesquisadores do grupo em suas atividades de pesquisa. A função deste profissional varia conforme seu campo de atuação e nível de formação. Sua atuação requer, normalmente, um trabalho de equipe com elementos de diferentes habilitações acadêmicas.” (DIRETÓRIO, s.d., *online*).

Conforme a configuração apresentada pelo DGP, os integrantes do grupo de pesquisa estão alocados em linhas de pesquisas que, subordinadas ao grupo, comportam “[...] temas aglutinadores de estudos científicos que se fundamentam em tradição investigativa [...]” (DIRETÓRIO, s.d., *online*). Das linhas de pesquisa originam-se os projetos de pesquisa que consistem em uma “[...] investigação com início e final definidos,

fundamentada em objetivos específicos, visando a obtenção de resultados, de causa e efeito ou colocação de fatos novos em evidência.” (DIRETÓRIO, s.d., *online*).

Conforme a configuração apresentada, pesquisadores e estudantes que integram os grupos de pesquisa produzem o conhecimento científico. Esse conhecimento consiste no somatório dos dados e da informação científica, utilizados como insumos, com as experiências e habilidades dos integrantes do grupo. Embora grupos de pesquisa usualmente estejam localizados em universidades, eles também podem estar inseridos em laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, institutos de pesquisa, institutos de ciência e tecnologia, organizações não-governamentais e outros.

O espaço em que estão inseridos e a área de atuação influenciam na dinâmica dos grupos de pesquisa, mas estes possuem características em comum, que muitas vezes também se constituem como desafios. As principais características são: diferentes níveis de conhecimento dos integrantes; gestão inadequada do conhecimento gerado; evolução contínua do conhecimento; informalidade na comunicação; repetições de erros; recursos humanos e financeiros limitados; normas de comportamento, liderança e papéis definidos; elevada rotatividade de integrantes; membros geograficamente dispersos e cooperação entre várias comunidades (BOWDITCH; BUONO, 1992; LICHTNOW *et al.*, 2001).

Essas características convergem para aquele que seria um elemento chave em um grupo de pesquisa: a interação entre seus integrantes e destes com artefatos cognitivos usados para mediar e facilitar tal interação. São esses elementos que, segundo Hutchins (2000), caracterizam o chamado sistema cognitivo distribuído, tido como unidade de análise em estudos que adotam a Cognição Distribuída como suporte teórico. Nesse contexto, a distribuição não significa, necessariamente, a divisão em diferentes partes, mas sim o compartilhamento das atividades, sob a metáfora da cognição estendida, como um manto, cobrindo tanto indivíduos quanto artefatos (SALOMON, 1993).

List (2008) aponta duas condições para que determinado grupo seja considerado como um sistema cognitivo distribuído. A primeira condição refere-se ao fato de o grupo ser bem demarcado e possuir um comportamento coletivo integrado. O autor explica que esta condição é característica de um grupo de colaboradores científicos ou do comitê de política monetária do banco central, mas não o é de uma multidão aleatória em uma praça de Londres. A segunda condição refere-se à produção de saídas cognitivas geradas a partir de decisões coletivas, como relatórios ou artigos científicos. A produção do conhecimento científico não é um processo individual; pelo contrário, é resultado da colaboração e da interação entre cientistas. Um grupo de pesquisa é local de construção de conhecimento e envolve pesquisadores, artefatos, experiências, papéis, interações e estratégias.

O grupo de pesquisa no qual o presente trabalho foi desenvolvido configura-se como um sistema cognitivo distribuído. Ele é apresentado na seção 3.4.1, cujo objetivo é descrever suas características fundamentais.

3.4.1 Ambiente empírico: o Grupo Integrado de Pesquisas em Biomarcadores

O Laboratório de Doenças de Chagas (LADOC) foi criado no CPqRR em 1960. Desde o início, se caracterizou pela diversidade de linhas de pesquisas e pelas parcerias internas e externas em três áreas: (i) busca de novas drogas para tratamento etiológico, (ii) ensaios terapêuticos e clínicos para tratamento e (iii) desenvolvimento de métodos para monitoração de cura pós-terapêutica de doenças infecto-parasitárias (GIPB, 2014). No período compreendido entre os anos de 1960 e 1990, o LADOC ofereceu diversas contribuições com pesquisas e descobertas relacionadas à Doença de Chagas.

O então LADOC recebeu o nome de Laboratório de Biomarcadores de Diagnóstico e Monitoração (LBDM) e, posteriormente, foi denominado Grupo Integrado de Pesquisas em Biomarcadores (GIPB). Desde então, suas linhas de pesquisa foram ampliadas, passando a desenvolver uma diversidade de projetos relacionados a doenças infecto-parasitárias. Atualmente, o GIPB possui seis principais linhas de pesquisa, cada uma delas contemplando um macro-projeto, que pode ser dividido em sub-projetos (GIPB, 2014):

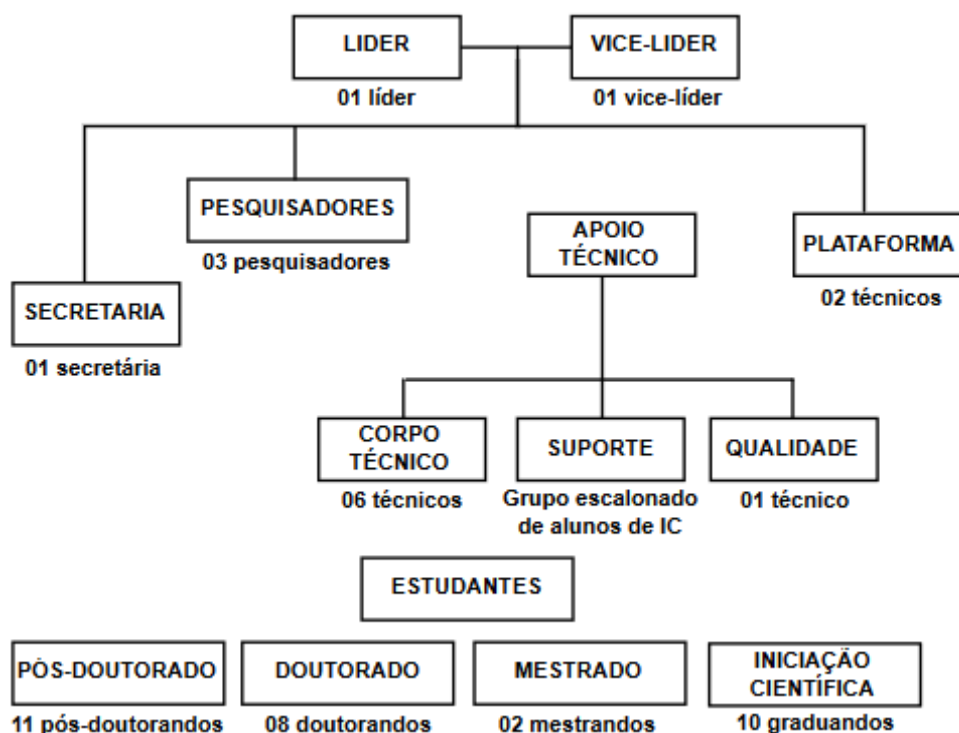
- **linha 1:** Diagnóstico e monitoração laboratorial de doenças infecto-parasitárias e crônico-degenerativas;
- **linha 2:** Biomarcadores na propedêutica complementar pós-terapêutica em doenças infecto-paritárias e crônico-degenerativas;
- **linha 3:** Imunidade e resposta vacinal;
- **linha 4:** Biomarcadores em oncologia;
- **linha 5:** Bios prospecção em terapêutica experimental;
- **linha 6:** Bases celulares e moleculares da interação parasito-hospedeiro.

Os projetos contemplados por estas linhas de pesquisa têm como principal objetivo contribuir para o entendimento de aspectos biológicos, parasitológicos e imunológicos das doenças infecto-parasitárias e crônico-degenerativas de importância epidemiológica e que sejam de interesse da saúde pública nacional (GIPB, 2014). Espera-se que seus resultados sejam aplicáveis para a inovação em saúde no que concerne à “[...] prevenção, diagnóstico, tratamento e busca de indicadores de morbidade [...]” (GIPB, 2014, p. 4). Tanto as linhas de pesquisa, quanto seus projetos estão alinhados com a missão do GIPB:

Estabelecer inovações tecnológicas para o estudo de aspectos fenotípicos celulares e moleculares aplicados ao diagnóstico, resposta vacinal, monitoração de evolução clínica e cura pós-terapêutica em doenças infecto-parasitárias e crônico-degenerativas. (GIPB, 2014, p. 5).

Fisicamente, as atividades do GIPB acontecem em diversos espaços no CPqRR. Detalhes dessa estrutura física são apresentados na análise de dados (seção 5.1.1). Em termos de recursos humanos, o GIPB é formado por estudantes e pesquisadores com diferentes formações e níveis acadêmicos, que se dedicam a atividades de pesquisa e ensino. No período de inserção da autora dessa pesquisa no ambiente empírico, o GIPB contava com 46 integrantes internos, a saber: 10 estudantes de iniciação científica, dois estudantes de mestrado; oito estudantes de doutorado; 11 pesquisadores em estágios pós-doutorais; nove profissionais de apoio técnico-administrativo e biotecnológico e cinco pesquisadores, servidores do CPqRR. Na Figura 9 é apresentado o organograma do GIPB, com a quantidade de integrantes organizada conforme suas ocupações.

Figura 9 - Organograma do GIPB



Fonte: Elaborada pela autora, baseado em GIPB (2014).

Além dos colaboradores internos, o GIPB contava com 48 pesquisadores colaboradores e conveniados. Desses, sete estavam afiliados a outros grupos de pesquisa do CPqRR; quatro afiliados a outras unidades da Fiocruz; 33 afiliados a diversas instituições brasileiras e quatro afiliados a instituições internacionais. Conforme relatório preparado em 2014, quando ocorreu o cadastramento do GIPB no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, no quadriênio 2010-2013, o grupo desenvolveu cerca de 20 projetos de pesquisa,

gerando 88 publicações em periódicos indexados e centenas de trabalhos apresentados em eventos científicos (GIPB, 2014). Ainda conforme o relatório, no que concerne à capacitação de recursos humanos, o GIPB foi responsável pela orientação de 56 estudantes em diferentes níveis de formação e qualificou sete profissionais de apoio técnico. Nesse mesmo período, o grupo recebeu sete premiações e obteve o depósito de seis patentes, sendo uma em nível internacional (GIPB, 2014).

Apesar das inúmeras conquistas, o GIPB enfrentou alguns desafios no período abordado pelo relatório supracitado. Dificuldades na aquisição/importação de insumos para pesquisa e restrições de espaço e infraestrutura física repercutiram na realização das atividades previstas no plano de objetivos e metas institucional (GIPB, 2014). Devido a isso, ocorreu a redistribuição do espaço físico destinado às áreas de experimentação e administrativa. A provisoriedade da permanência de recursos humanos para apoio técnico-administrativo e laboratorial foi outro desafio. A colaboração dos integrantes do grupo, inclusive com sobrecarga de atividades, foi primordial para que tal desafio fosse enfrentado. Atualmente, a provisoriedade de permanência dos estudantes de iniciação científica persiste. Não obstante os desafios enfrentados, o GIPB faz uma avaliação positiva de suas atividades no período contemplado pelo relatório ao afirmar que “[...] alcançamos as metas propostas no período com excelência, sempre superando os indicadores de produtividade” (GIPB, 2014, p. 4).

Diante do contexto descrito, fica evidente a complexidade do GIPB, acentuada não apenas pela sua quantidade de colaboradores e pela diversidade de atividades e linhas de pesquisa, mas também por sua localização dentro da estrutura organizacional. Esses fatores, embora o credenciassem como ambiente empírico adequado para a realização da presente pesquisa, também demandou a necessidade de uma melhor compreensão de sua dinâmica a partir de uma etapa exploratória – decisão metodológica descrita na seção 4.2. Tal etapa culminou na opção por um recorte, cujo resultado fez com a unidade de análise da presente pesquisa fosse o Projeto Febre Amarela, desenvolvido por grande parte dos colaboradores do GIPB e relacionado à linha de pesquisa Imunidade e Resposta Vacinal. O referido projeto é apresentado na seção 4.2.1.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Cada método é uma linguagem e a realidade responde na língua em que é perguntada³⁴.

A presente pesquisa se caracteriza como essencialmente qualitativa. É adotada uma abordagem compreensiva, em conformidade com a perspectiva de práticas informacionais, objetivando-se, portanto, a descrição e a compreensão do fenômeno abordado a partir da percepção de seus participantes. A questão de pesquisa foi determinante para a definição dos objetivos desse trabalho, bem como da fundamentação teórica, do ambiente empírico e, sobretudo, do percurso metodológico. Partiu-se do entendimento de que esses devem estar alinhados entre si, sob pena de não se chegar às respostas para as questões definidas e ao cumprimento dos objetivos estabelecidos.

O interesse em um ambiente empírico que oferecesse complexidade suficiente para um estudo de práticas informacionais a partir dos princípios da Cognição Distribuída levou ao GIPB. Frente a isso, surgiu a demanda por um suporte metodológico capaz de auxiliar a apreensão das práticas informacionais dos participantes dessa pesquisa, ancoradas em um contexto sociocultural.

Assim, a etnografia cognitiva, apresentada na seção 2.2.2, foi eleita como diretriz orientadora da coleta e da análise dos dados. Dados os três princípios básicos da etnografia cognitiva – coleta de dados em pequena escala; intencionalidade e verificabilidade das observações (seção 2.2.2) – e a recomendação de seus autores pela adoção das técnicas de observação e entrevistas para a coleta de dados; além da fundamentação teórica adotada, a presente pesquisa demanda uma abordagem qualitativa. Uma pesquisa qualitativa “[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.” (MINAYO, 2001, p. 22).

Essas características da pesquisa qualitativa, colocadas por Minayo (2001), são condizentes com a perspectiva de práticas informacionais aqui defendida. Acredita-se que o estudo da forma como os sujeitos informacionais buscam, usam, se apropriam, registram e compartilham a informação científica são influenciados por suas crenças, valores e motivos e que suas atitudes constroem a realidade e a cultura científica, sendo também moldadas por elas em um movimento dialético constante.

³⁴ SANTOS, Boaventura Souza. *Um discurso sobre as ciências*. Lisboa: Cortez, 1987, p. 66.

O percurso para a realização da pesquisa aconteceu mediante três etapas distintas, a saber (i): **inserção** no ambiente empírico (ii) **exploração** do ambiente empírico e (iii) **imersão** no ambiente empírico. Tais etapas são descritas nas seções 4.1, 4.2 e 4.3, respectivamente

4.1 Etapa de inserção no ambiente empírico

Foram realizadas duas reuniões entre a autora dessa pesquisa, seu orientador e os dois líderes do GIPB nos meses de dezembro de 2014 e março de 2015. A primeira reunião teve como objetivo a sondagem do universo empírico, através do levantamento de informações acerca das atividades do grupo de pesquisa e da verificação da possibilidade de inserção da autora na dinâmica do grupo. Confirmado o pressuposto de que as características do GIPB eram adequadas às necessidades da pesquisa e sinalizada a anuência para a inserção, os líderes do grupo solicitaram a elaboração e o envio de uma proposta de pesquisa para posterior discussão.

A segunda reunião teve como objetivo a discussão e a legitimação da proposta de pesquisa apresentada previamente aos líderes do GIPB. Na ocasião, os líderes aprovaram a realização da pesquisa, sendo a autora orientada a realizar o Programa de Inserção de Colaboradores do CPqRR, para que sua inclusão como colaboradora do GIPB fosse efetuada. Isso, além de facilitar seu acesso às dependências da instituição, viabilizou a realização das observações, técnica de coleta de dados prevista pela etnografia cognitiva.

O Programa de Inserção consistiu na realização de um curso *online* de 15h/aula no início do mês de abril de 2015, seguido de uma avaliação, também *online*. Nas videoaulas foram abordadas temáticas relacionadas à estrutura organizacional e física do CPqRR, perpassando pelo funcionamento do Núcleo Saúde do Trabalhador, da Secretaria Administrativa, do Setor de Expedição e Protocolo e do Setor de Informática. Também foi apresentado o Serviço de Qualidade, Biossegurança e Ambiente do CPqRR, com explicações voltadas para condutas e boas práticas de segurança no manejo de materiais biológicos e produtos químicos, no uso dos laboratórios e dos equipamentos de proteção individuais e coletivos, entre outros tópicos. As videoaulas abordaram ainda a qualidade em pesquisa, a propriedade intelectual e a inovação.

Após a conclusão do Programa de Inserção e a realização da prova, o certificado obtido e documentos pessoais da autora foram entregues ao setor de Recursos Humanos da instituição. Isso resultou em seu cadastramento e na confecção de senhas de acesso aos sistemas de informação e crachá para acesso ao prédio. A criação de um *e-mail* institucional

permitiu o acompanhamento da correspondência enviada à lista de integrantes do GIPB e a divulgação de eventos institucionais. Também foi emitida uma carta de anuência (Anexo A) para a realização da pesquisa. Na ocasião, a autora assinou o Termo de Sigilo e Confidencialidade relativo à proteção de informações confidenciais e conhecimento sensível, excetuando aqueles de domínio público e/ou caráter genérico.

Para que os integrantes do GIPB fossem informados da presença da autora dessa pesquisa em suas dependências, a mesma se apresentou a eles durante uma reunião sobre recapitulação de procedimentos da qualidade, realizada no dia 11 de maio de 2015. Como nem todos os integrantes estavam presentes na reunião e os presentes manifestaram o desejo de conhecer mais detalhes da pesquisa, optou-se por enviar um *e-mail* à lista do grupo, oferecendo mais informações sobre a pesquisa e convidando seus integrantes a participar da mesma (APÊNDICE A). Tal *e-mail* não obteve nenhuma resposta negativa.

Assim, no dia 25 de maio de 2015, a autora da presente pesquisa começou a frequentar as dependências do GIPB, na condição de observadora, por um período previamente determinado de duas semanas, separadas por uma semana de intervalo. No primeiro dia foi apresentada a alguns integrantes do grupo pela líder e, a partir de então, ela própria se apresentava ou era apresentada por quem já a conhecia. Durante os dias que se seguiram, os diversos espaços físicos utilizados pelos integrantes do GIPB foram frequentados e notas tomadas no diário de campo, conforme apresentado na seção 4.2.

4.2 Etapa de exploração do ambiente empírico

É sabido por aqueles familiarizados com estudos observacionais que a presença de um observador estranho ao ambiente empírico pode alterar sua rotina, assim como o comportamento dos seus integrantes. Essa interferência não pode ser evitada, mas alguns cuidados podem mitigar seus efeitos a exemplo do relato de Latour e Woolgar (1997). A atividade do referido autor, como etnógrafo em um laboratório causou estranhamento e curiosidade aos cientistas em um primeiro momento. Porém, após algum tempo de imersão, o estranhamento se converteu em uma sensação de invisibilidade experimentada por ele. Da mesma forma, seu desconforto por estar em um ambiente até então desconhecido foi superado por sua integração, ainda que parcial, ao ambiente pesquisado.

Logo, a proposição dessa etapa exploratória justificou-se por três principais motivos. O primeiro deles referia-se à necessidade de aproximação da pesquisadora com os colaboradores do grupo, com o intuito de evitar que sua presença causasse estranhamento ao longo da pesquisa. O segundo motivo relacionava-se à necessidade de compreensão da

dinâmica de funcionamento do GIPB e suas especificidades. O terceiro motivo era a identificação de possíveis participantes para as entrevistas e observações posteriores.

Para que a observação não acontecesse sem um foco que mantivesse seu propósito, foi adotado um roteiro de observação (Apêndice C). Como as observações aconteceram durante a execução de atividades rotineiras dos colaboradores do grupo, em situações que não permitiam longas pausas para conversas, foi adotada a entrevista contextual para a compreensão dessas atividades. Originária da Investigação Contextual (HOLTZBLATT, JONES; 1993), a entrevista contextual consiste em perguntas e conversas para esclarecimentos realizadas em conjunto com a observação. A escolha por essa modalidade de entrevista deveu-se, ainda, ao fato de a dinâmica do ambiente empírico e as atividades desempenhadas pelos colaboradores serem desconhecidas pela pesquisadora. Como o intuito dessa etapa era aproximação com os colaboradores do grupo e a seleção de possíveis participantes para a pesquisa, as entrevistas contextuais não foram registradas em áudio; apenas foram tomadas notas no diário de campo.

Por ser um momento de aprendizado, observações e entrevistas contextuais foram guiadas pelos quatro princípios de interação previstos pela Investigação Contextual: (i) parceria, (ii) foco, (iii) interpretação e (iv) contexto. O princípio da parceria aponta que sujeito e pesquisador devem estabelecer uma relação de mestre-aprendiz, em que o sujeito possui conhecimento superior sobre o domínio pesquisado; o pesquisador possui elevado interesse em seu entendimento, o que é facilitado pela parceria entre pesquisador e sujeito. O princípio do foco está em não permitir que a investigação se desvie de seus objetivos. O princípio da interpretação estabelece que, após a entrevista contextual, os dados coletados devem ser interpretados, se necessário, com a cooperação entre sujeito e pesquisador. O princípio do contexto ressalta a importância de realizar a investigação no local em que as atividades pesquisadas acontecem e onde os sujeitos estão, ou como sugeriram Latour e Woolgar (1997), “ir ao laboratório e ver”.

Durante o período exploratório³⁵, foi possível perceber que o espaço físico ocupado pelos colaboradores do GIPB estava distribuído em três andares do edifício e isso influenciava as atividades cotidianas do grupo. Dois pontos específicos se destacaram durante a observação e as entrevistas contextuais: (i) a localização de cada ambiente em relação aos demais e (ii) a alocação e uso do espaço de cada ambiente.

De forma geral, percebeu-se que ambos os pontos influenciavam o fluxo de informação e as interações entre os integrantes do grupo. Essa influência era percebida de forma positiva por alguns colaboradores ao destacarem que um espaço específico para

³⁵ Detalhes sobre tal período podem ser consultados em Rocha, Paula e Sirihal Duarte (2015).

cada atividade facilitava o acesso a artefatos cognitivos específicos, aumentava o foco na atividade em execução e favorecia a concentração. Já outros participantes evidenciavam uma influência negativa, relatando que, muitas vezes, não eram informados de atividades que aconteciam em outros ambientes e, portanto, deixavam de participar das mesmas.

Nos espaços de uso compartilhado, era possível que os colaboradores do grupo percebessem as atividades em execução, os equipamentos em uso e quais colaboradores estavam ocupados. Equipamentos, materiais e utensílios de laboratório e de escritório ficavam organizados de forma a facilitar as atividades, mas tal organização era bastante dependente do espaço físico disponível. Essa dependência foi observada também em algumas salas: espaços pequenos compartilhados por muitas pessoas.

A distribuição espacial impactava, ainda, no fluxo de informação e na comunicação que, quando não podia ocorrer via telefone, demandava o deslocamento de colaboradores de um setor/andar a outro. Todavia, na maioria das vezes, a comunicação era, prioritariamente, face a face. Os colaboradores conversavam entre si, informalmente, sobre assuntos relacionados ao trabalho ou não, situação equivalente à observada por Berndt, Furniss e Blandford (2014) durante a observação do trabalho de anestesiistas. Informações relacionadas aos experimentos feitos em laboratório eram anotadas no Livro de Registro, cujo objetivo é possibilitar a manutenção e a rastreabilidade dos dados gerados nos diversos projetos do grupo. Informações sobre o que estava planejado podiam ser encontradas nos cronogramas dos projetos e no agendamento de equipamentos e espaços. À medida que uma dúvida ou problema surgia, os colaboradores trocavam informações e socializavam experiências que, combinadas, geravam soluções.

Questões relacionadas à influência da organização estrutural do GIPB – papéis, divisão do trabalho, rotatividade e outros – nas atividades de seus colaboradores também foram observadas. Percebeu-se significativa rotatividade de colaboradores do grupo, sobretudo daqueles com ocupações de técnico e estudantes de iniciação científica. No período em que ocorreu essa etapa exploratória, os colaboradores estavam agrupados em projetos específicos, nos quais ocorriam diversas formas de interação e de divisão de tarefas. Muitos colaboradores auxiliavam em mais de um projeto. Além dos recursos humanos, diretamente afiliados ao GIPB (46 pesquisadores, estudantes e técnicos) o grupo contava ainda com 48 colaboradores externos – alguns afiliados a outros grupos do CPqRR e unidades da FIOCRUZ; outros afiliados a instituições nacionais e internacionais. Esses colaboradores constituem uma ampla rede, voltada para a colaboração na produção do conhecimento científico e para a capacitação de recursos humanos.

Diante dos tópicos observados, ficou clara a complexidade do GIPB, acentuada não apenas pela quantidade de colaboradores, mas também pela diversidade de projetos e linhas de pesquisa. Isso evidenciou a necessidade de estabelecer um recorte que tornasse a pesquisa exequível. Mediante sugestão da Banca de Qualificação, durante exame realizado em 12 de agosto de 2015, optou-se por selecionar um projeto do GIPB, cujas características o credenciassem como sistema cognitivo distribuído. Assim, foi selecionado o Projeto Febre Amarela (apresentado na seção 4.2.1), por ser aquele com o maior número de integrantes dentro do grupo. Tão logo passou pelo Exame de Qualificação, o projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP/UFMG), conforme Anexo B³⁶.

Ainda como recorte, optou-se pelo estudo das práticas informacionais apenas dos colaboradores diretamente afiliados ao CPqRR, o que totalizou 22 possíveis participantes. Essa opção justifica-se pelo fato de serem esses os executores da maior partes das atividades relacionadas ao referido projeto; interagindo frequentemente e diretamente entre si. Esses colaboradores também participam de outros projetos do grupo, aos quais referências constantes são feitas ao longo das entrevistas. Embora tais projetos não façam parte do escopo dessa pesquisa, algumas menções a eles são consideradas por fazerem parte das atribuições dos participantes, o que repercute na atuação desses no Projeto Febre Amarela. Por isso, algumas delas são incluídas e analisadas.

4.2.1 Projeto Febre Amarela

O Projeto Febre Amarela iniciou-se no ano de 2002, a partir de uma demanda da Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais motivada pelo óbito de uma criança causado por reação adversa à vacina contra a febre amarela (antiamarílica). Esse acontecimento, ocorrido na região metropolitana de Belo Horizonte (Minas Gerais) em 2001, é relatado por Benchimol (2001) como uma “contrapartida trágica” ao número incalculável de vidas salvas pela referida vacina. O autor relata que incidentes como esse ocorreram após uma campanha de imunização contra a febre amarela iniciada em 1999, dado o aumento do número de ocorrências da doença no período de 1997-2000, quando “[...] uma nova onda de febre amarela silvestre começou a avançar [...]” (BENCHIMOL, 2001, p. 404). A vigilância a esses eventos adversos já acontecia desde o início dos anos 2000, quando dois incidentes semelhantes ocorreram nos anos de 1999 e 2000, nas cidades de Goiânia (Goiás) e Americana (São Paulo), respectivamente.

³⁶ Após aprovação pelo COEP/UFMG, o título da pesquisa foi alterado.

O relato de Benchimol (2001) indica que, apesar de eventos adversos raros, a antiamarílica, vacina de vírus vivo atenuado, é eficaz e segura. Ela é produzida a partir das denominadas cepas 17D e 17DD, provenientes do vírus da febre amarela extraído de um paciente africano, em 1927, e modificado por culturas sucessivas. Em 1937, uma amostra desse vírus foi trazida de Nova York para o Rio de Janeiro e, atualmente duas cepas são utilizadas mundialmente na fabricação da vacina antiamarílica: a cepa 17DD – usada por Bio-Manguinhos³⁷, unidade produtora de imunobiológicos da Fiocruz – e a cepa 17D-204.

Os primórdios do Projeto Febre Amarela e sua ligação ao evento adverso ocorrido em Belo Horizonte são narrados por dois entrevistados:

Teve um episódio de reação adversa com óbito de uma criança em 2002, em Jaboticatubas, e a Secretaria Estadual de Saúde por meio do [nome], um médico pediatra que era responsável pela vigilância epidemiológica de efeitos adversos... Ele procurou aqui, a equipe médica da fundação, que era a [nome] para ver se poderia ajudar em algum estudo [...], eles não tinham como explicar o que havia acontecido e estava tendo uma repercussão ruim que poderia ter impacto negativo na cobertura vacinal. Então, quando ele procurou a [nome], a [nome] me procurou, porque ela achou que o trabalho que ele estava precisando era muito mais uma avaliação da resposta imunológica daquela família que a menina morreu. [...] Então, lembro que, na época, eu propus fazer um estudo bem pequeno, eram 10 voluntários, para a gente poder entender como é que é a dinâmica de resposta imunológica induzida pela vacina. Então vamos pegar um grupo de indivíduos, vamos vacinar e vamos acompanhar... 7, 15, 30 dias... Foi o primeiro estudo que nós fizemos.

Tudo começou nos meados de 2001, quando Minas Gerais teve um surto de Febre Amarela, que depois repetiu em 2002, que em função disso houve necessidade [...] de vacinação ampla da população. E no momento dessa vacinação, alguns casos de eventos adversos graves ocorreram e houve o contato da Secretaria Estadual de Saúde pra que a gente pudesse ficar responsável, então, por fazer alguns estudos mais ampliados sobre o que poderia estar provocando esses eventos adversos. [...] E aí quando nós fomos atender essa demanda e fomos pra literatura... grupo não trabalhava com esse tema... pra verificar: "Bom, para eu saber o quê que o evento adverso pós-vacinal causa, eu preciso saber... o indivíduo que toma a vacina e não tem evento adverso, qual que é o perfil que ele tem?". E quando a gente foi à literatura, qual não foi nossa surpresa ao verificar que praticamente não existia nada do ponto de vista imunológico. [...] Porque a gente queria saber, o indivíduo que é vacinado, primo... pela primeira vez... qual que é a característica de perfil imunológico que ele tem? A partir do momento que a gente determinou isso; acontecendo um evento adverso que nós tivemos acesso à amostra, nós conseguimos determinar o quê que aquele [indivíduo vacinado] que tinha evento adverso tinha de diferente daquele que não tinha.

³⁷ Disponível em <<https://www.bio.fiocruz.br/>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

Além de fornecer as vacinas necessárias para esse primeiro estudo, Bio-Manguinhos solicitou que fosse elaborado um projeto para desenvolvimento em colaboração entre as duas unidades. Desse projeto, voltado para o estudo da imunidade e resposta vacinal, originaram-se duas dissertações, trabalhos pioneiros publicados rapidamente. Em seguida, os envolvidos nessas pesquisas apresentaram-na em um encontro nos Estados Unidos e também participaram de um evento nacional. A partir de então, novas propostas de pesquisas foram elaboradas, conforme relatado pelos participantes:

Uma das grandes demandas que a gente teve nessa parceria com Bio-Manguinhos começou, na verdade, com um trabalho que eles fizeram para verificar as doses da vacina da febre amarela. Elas passam por um controle na hora da produção voltado para um número mínimo de vírus, mas não passa pelo número máximo. Então, vários autores começaram a questionar se a reação adversa não está associada com o número máximo. E o outro problema: por que trabalhar com números [de vírus] tão elevados? Poderia trabalhar com números mínimos ou com doses submínimas do preconizado que, às vezes, alcançava efeitos semelhantes e por isso poderia aumentar a disponibilização de dose de vacina [...]. Então isso levou a Bio-Manguinhos a desenvolver um projeto que era o seguinte: será que doses menores poderiam levar a uma proteção semelhante? Então, nós tivemos também a importância de participar desse projeto, avaliar o perfil imunológico com subdoses. O trabalho foi muito bom, foi um dos primeiros trabalhos de grande escala que nós fizemos com a vacina de febre amarela. Em seguida veio outra pergunta: o lote da vacina atual está acabando e a gente vai precisar validar novos lotes... e eles fizeram então um estudo de validação de outro “lote semente”, e nós também contribuimos para avaliação desse “lote semente”. Publicamos o trabalho comparando esse lote atual com o lote novo mostrando que ele tem umas pequenas diferenças, mas eles são bem equivalentes. [...] E aí começou a ter aquela ideia: será, então, que não tem jeito de não vacinar as pessoas a cada 10 anos? Às vezes, não precisa. [...] aí, nós começamos a fazer o estudo de duração da imunidade, fizemos estudo em adulto e estudo em crianças.

Então, a partir daí, a gente começou uma parceria junto também com Bio-Manguinhos, que é a maior produtora da vacina antiamarílica 17DD no mundo. Eles se interessaram por estar nos auxiliando nesse contexto, juntamente com o Programa Nacional De Imunização, que também estava interessado em um melhor entendimento de como que a vacinação antiamarílica se dava no contexto da sua resposta imunológica [...]. E a partir daí, surgiram outras questões. É necessário realmente vacinar a cada 10 anos ou uma dose única é suficiente? Se uma dose única não for suficiente, duas doses serão? Qual que é o perfil que eu tenho de vacinação do adulto, [...] Como que é o contexto da primovacinação nesse caso? E, especificamente, não existe o controle da carga viral máxima presente na vacina, só existe o controle da carga viral mínima. Então, se eu conseguisse reduzir um pouco mais essa carga, que muitas vezes ela é 10, 20 vezes maior do que a mínima, será que ainda consigo o mesmo efeito? Então são todas essas questões que o grupo ajuda a responder.

Além de publicações como artigos, dissertações e teses, as pesquisas desenvolvidas pelos integrantes do Projeto Febre Amarela resultam em relatórios para o Ministério da Saúde³⁸ e para agências de fomento, como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)³⁹ e o CNPq. Os relatórios direcionados ao Ministério da Saúde, em alguns casos, contemplam resultados que ainda não foram divulgados nas referidas publicações e são utilizados pelo órgão como fontes para o Programa Nacional de Imunizações (PNI), em ações voltadas para a manutenção e atualização do Calendário Nacional de Vacinação, conforme relatado por duas entrevistadas:

O grupo Febre Amarela tem um grande financiamento que é do Ministério da Saúde. [...]. Além disso, alguns projetos pontuais do projeto Febre Amarela têm financiamento próprio... CNPq, FAPEMIG, que são verbas menores, e a Fiocruz Minas, o René Rachou, contribui com aquele orçamento que é distribuído no início do ano. [...] Antes dessas publicações, nos visamos relatórios para o Ministério da Saúde, que é o principal órgão financiador do projeto da Febre Amarela; relatórios pra FAPEMIG, quando solicitados, pro CNPq...

Nós tivemos vários projetos aprovados, seja através de carta compromisso com Bio-Manguinhos, seja através de projetos específicos com o Ministério da Saúde, seja através das agências de fomento como FAPEMIG, CNPq e isso ocorre até hoje.

Recomendações relacionadas à vacinação mudam periodicamente, inclusive aquelas referentes à duração da memória imunológica da vacina anti-amarela. Até junho de 2016, a recomendação do Ministério da Saúde era que crianças recebessem uma dose da vacina aos nove meses de idade e uma dose de reforço aos quatro anos de idade; já os adultos, se não vacinados anteriormente, deveriam receber uma dose e um único reforço 10 anos após a primeira dose, sendo então considerados vacinados por toda a vida (BRASIL, 2014). Antes de 2014, a recomendação era de que adultos deveriam receber um reforço da vacina a cada 10 anos. Em 10 de abril de 2017, o Ministério da Saúde lançou a Nota Informativa nº 94/2017, indicando “dose única da vacina febre amarela para as áreas com recomendação de vacinação em todo o país.” (BRASIL, 2017). Conforme essa nota, também as crianças devem receber dose única aos nove meses de idade. Controvérsias entre diferentes estudos sobre a duração da memória vacinal são relatadas por uma participante:

Então, tudo bem a vacina é muito eficaz, mas ela dura quanto tempo? Essa memória contra o vírus da Febre Amarela... nós já mostramos que ele dura até 10 anos em adultos, mas nós temos mostrado que, em crianças, isso é bem menor. Aproximadamente quatro anos. Isso é um desafio. Por quê? A própria Organização Mundial de Saúde preconizou, em 2014, e isso vai entrar em vigor agora em junho de 2016, que não tem que revacinar, mas

³⁸ Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

³⁹ Disponível em: <<http://www.fapemig.br/>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

não tem que revacinar nem adultos e nem crianças e nós estamos mostrando que com quatro anos a criança já não tá protegida. Isso é importante! A gente publicar numa revista de grande impacto, pra mostrar que com a cepa que é usada por Bio-Manguinhos, que é a 17DD, a gente tem segurança para dizer: “tem que revacinar a criança a partir de quatro anos, se ela foi vacinada aos nove meses”. Se a Organização Mundial continua preconizando que com a cepa 17D-204, que é outra [vacina] produzida pelo Instituto Pasteur, não precisa revacinar, nós vamos mostrar que com a nossa [vacina produzida com a cepa 17DD] tem.

Portanto, a partir de demandas tão diversas quanto as apresentadas, o Projeto Febre Amarela foi se constituindo e se estabelecendo. Sua importância no cenário de pesquisas sobre a febre amarela é incontestável: os estudos desenvolvidos por seus colaboradores geram conhecimento científico orientado à resolução de problemas de saúde pública relevantes e atuais⁴⁰, resultando em importante retorno à sociedade. Outra demanda da qual teve origem mais uma pesquisa vinculada ao projeto refere-se à contra-indicação da vacina antiamarílica para pessoas imunodeficientes e/ou em uso de imunomoduladores – substâncias que modificam o sistema imunológico – conforme preconiza a Nota Informativa nº 94/2017 (BRASIL, 2017).

Um dos consultores do projeto para o Ministério da Saúde... ele é de Brasília e ele começa a ficar preocupado, porque em Brasília tem um grupo grande de pessoas com doenças autoimunes. E Brasília é uma região de transição importante para cobertura vacinal para Febre Amarela e tem uma população cada vez mais crescente de indivíduos com o uso de drogas imunosupressoras. Aí ele começou a ter idéias assim: “olha, essas pessoas têm memória ou eles perdem a memória quando começam a tomar um medicamento imunossupressor?”. A gente está convencido que perde, mas ele não pode ser vacinado porque é contra indicado, mas eu acho que isso precisa aparecer como uma recomendação médica para eles não se colocarem em risco para entrar em contato com vírus selvagem, porque eles perdem a memória... O trabalho ainda está acontecendo, esse ainda não está concluído, ele está acontecendo.

Agora mais recentemente, tem um grupo de indivíduos que é considerado de risco pra poder receber a vacina porque ela é... Embora seja a vacina de mais sucesso de vírus atenuado do mundo, por ela ter vírus vivo, aquelas pessoas que têm deficiência de imunidade têm mais propensão... ao invés de receber e desenvolver imunidade... de ter a doença. E isso pode trazer pra elas riscos desnecessários. Então, indivíduos que são portadores de HIV, indivíduos que estão fazendo o uso de terapia imunomoduladora são contraindicados pra esse tipo de vacina. Mas teve um grupo que, inadvertidamente, foi vacinado lá em Brasília nesse contexto. E a gente tá

⁴⁰ O período de coleta de dados da presente pesquisa foi anterior ao surto de febre amarela ocorrido em algumas regiões do Brasil em 2017/2018 e, portanto, os relatos aqui apresentados não fazem referências a ele. Todavia, o contato mantido entre a autora e colaboradores do projeto permite afirmar que eles mantiveram-se mobilizados e atuantes tanto em pesquisas relacionadas a pacientes infectados pelo vírus, quanto em ações de conscientização e esclarecimentos sobre a doença, direcionados à população.

estudando esse grupo agora, pra responder "Tem alguma mudança? É menos, é mais eficaz? O quê o que acontece?".

Tem o projeto de crianças, que é o aditivo; um projeto de adultos, que é de duração de duas ou mais doses; e o projeto que a gente chama de imunomoduladores, que são indivíduos que têm alguma doença reumática, fazem uso de imonomodulador, e a gente quer saber se isto interfere na resposta da vacina. [...] São três projetos independentes, mas todos fazendo parte de um projeto maior que é um objetivo único: responder... saber sobre a resposta da vacina.

Assim, no período de imersão, os colaboradores do Projeto Febre Amarela estavam envolvidos em três subprojetos, voltados à investigação: (i) da duração da memória vacinal em crianças; (ii) da duração da memória vacinal em adultos e (iii) da resposta vacinal de pacientes em uso de imunomoduladores ou imunossupressores. No referido período, experimentos em laboratório relacionados aos dois primeiros subprojetos já haviam sido realizados, alguns dados já haviam sido analisados, outros estavam em análise ou arquivados para análise posterior. Portanto, todos os experimentos observados são relativos ao terceiro subprojeto e foram realizados em amostras de sangue coletadas de voluntários com doenças reumáticas em uso de imunomoduladores.

Essas amostras, vindas de Brasília, eram coletadas por uma equipe parceira, responsável pelo acompanhamento desses voluntários, e transportadas pela única empresa aérea brasileira autorizada pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) a transportar materiais biológicos em vôos de passageiros. O intervalo entre a coleta e a chegada dessas amostras no laboratório onde são feitos os experimentos é uma etapa crucial que, se não for realizada conforme procedimentos específicos, pode resultar na perda de amostras. Essas, normalmente, tornam-se inviáveis decorridas 24 horas da coleta ou se transportadas em condições inadequadas. Para evitar incidentes que resultem na perda de amostras, a instituição estabeleceu um documento, denominado Gerencial da Qualidade (GQ), com orientações para o preparo e transporte de materiais biológicos, bem como formulários nos quais os responsáveis pelas amostras inserem informações necessárias para que elas sejam transportadas em segurança, conforme suas características específicas.

Porque essas amostras são muito delicadas, né? Qualquer alteração na temperatura, essas coisas... a gente pode perder essas amostras. [...] Nesses formulários, a gente tem todas as informações que necessita sobre as amostras, por exemplo, quantidade de material, que tipo de material que é, qual que é a forma de acondicionamento, se precisa de gelo seco ou de gelo químico, né? [...] Dependendo do lugar [de onde vem o material] vai ter um voo por dia. E aí vai depender de onde ele tá vindo... Às vezes, por exemplo, lá de Porto Velho. Sai de Porto Velho o material, vai para Manaus, de Manaus para em Brasília, de Brasília vem pra cá... Então fazer isso tudo em 24 horas, às vezes, é muito complicado. E são 24 horas a partir do horário da coleta de material!

Como as amostras em questão vinham de Brasília, a logística para o transporte era mais simples e poucos casos de atrasos na chegada das amostras foram observados. Uma vez que as amostras chegavam ao CPqRR, eram levadas diretamente ao laboratório, onde os colaboradores responsáveis verificavam sua viabilidade e iniciavam os experimentos. A chegada das amostras à instituição e o começo dos experimentos demarcam o início do processo de produção do conhecimento abordado pela presente pesquisa.

As principais atividades desse processo são apresentadas na Figura 10. Elas aconteciam em três diferentes ambientes, a saber: (i) laboratório, onde eram feitos os experimentos; (ii) Plataforma de Citometria de Fluxo, doravante Plataforma, onde os dados obtidos nos experimentos eram lidos por meio do citômetro e (iii) setor administrativo, doravante escritório, onde eram realizadas atividades voltadas para a redação de publicações. Maiores detalhes dessa distribuição espacial do grupo de pesquisa são apresentados na seção 5.1.1.

Armazenadas em tubos de ensaio, as amostras biológica eram recebidas pela equipe de colaboradores do laboratório, que verificavam sua viabilidade. Ali, passavam por um protocolo denominado *Peripheral Blood Mononuclear Cells* (PBMC), cujo objetivo era isolar células mononucleares do sangue; ficavam incubadas por seis dias (144 horas) e passavam por uma técnica denominada imunofenotipagem, quando essas células eram preparadas para leitura no citômetro. A leitura era realizada na Plataforma, por outra equipe de colaboradores do projeto, e os dados adquiridos, gravados em *Compact Discs* (CDs) ou em *Digital Video Discs* (DVDs), que ficavam arquivados à disposição de outra equipe de colaboradores, responsáveis pelo processamento e análise dos dados, já no escritório.

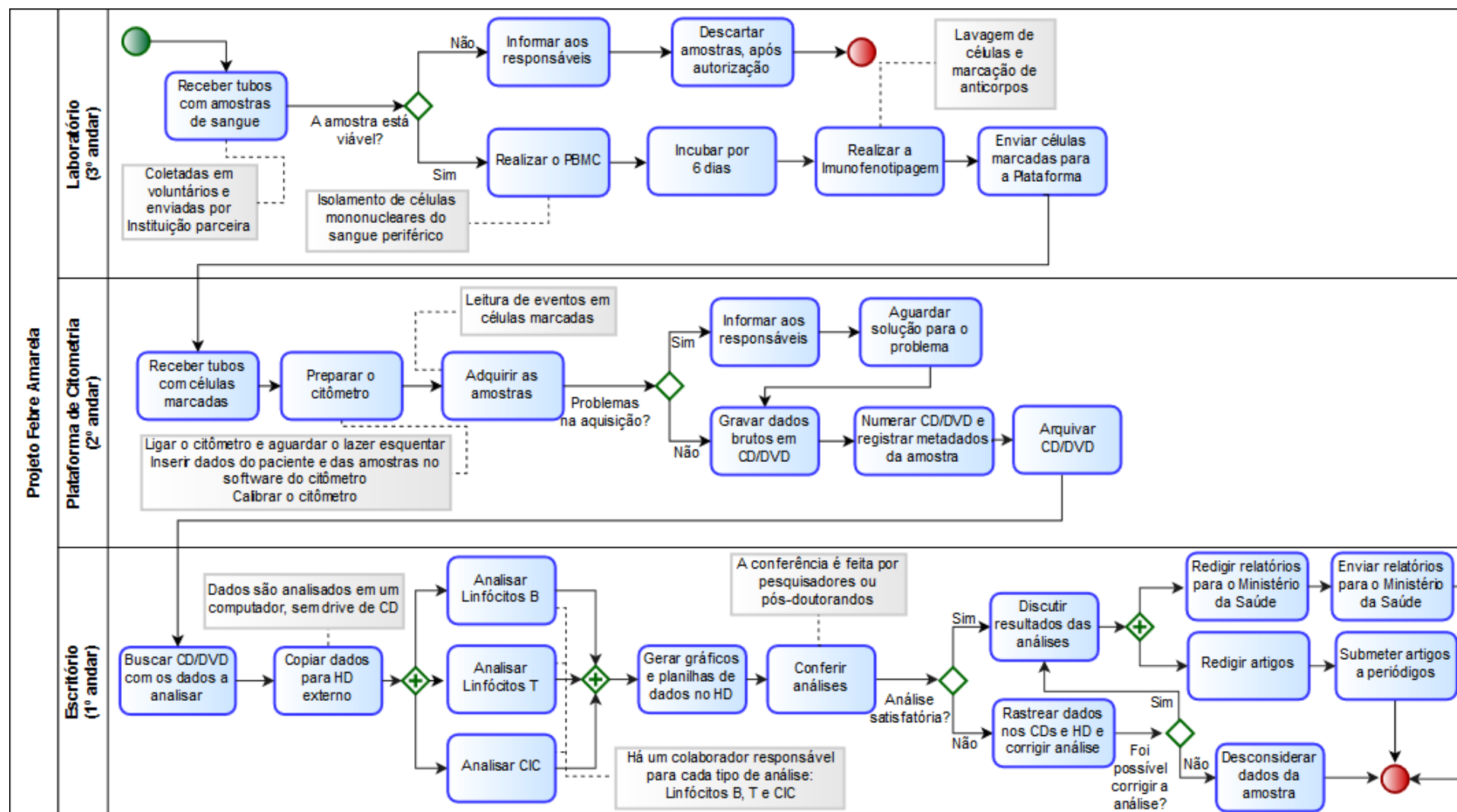
O processamento e análise dos dados iniciavam-se a partir da cópia os dados dos CDs/DVs para um *Hard Disk* (HD) externo, pois o computador com o *software* no qual essas atividades eram realizadas não possuía *drive* de CD/DVD. Três colaboradoras eram responsáveis por essa etapa. Uma delas realizava a análise dos linfócitos B⁴¹; outra, dos linfócitos T⁴² e outra era responsável por um protocolo denominado CIC, referente à análise de citocinas⁴³. O resultado dessa primeira etapa era a geração de figuras e gráficos que, conferidos por um supervisor, eram posteriormente discutidos e utilizados para a redação de relatórios e publicações científicas. Essa é uma descrição sucinta para compreensão da produção de conhecimento a partir do Projeto Febre Amarela. Detalhamentos são apresentados ao longo das categorias de análise, nas seções 5.1, 5.2 e 5.3.

⁴¹ Célula constituinte do sistema imunológico com função de produzir anticorpos contra antígenos.

⁴² Glóbulos brancos responsáveis pela defesa do organismo contra agentes desconhecidos.

⁴³ Termo genérico usado para designar moléculas envolvidas na emissão de sinais entre as células durante o desencadeamento das respostas imunes.

Figura 10 - Processo de produção do conhecimento no Projeto Febre Amarela



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa.

A principal característica do processo de produção do conhecimento descrito e representado na Figura 10 é o caráter distribuído das atividades, não apenas em ambientes distintos, mas também entre diferentes colaboradores. A grande maioria dessas atividades era padronizada, de forma que, independentemente de quem a realizava, os resultados obtidos eram equivalentes. Para tanto, os colaboradores seguiam um Procedimento Operacional Padrão (POP), documento institucional por meio do qual são apresentadas instruções sequenciais e objetivas para a execução de uma tarefa. Seu principal objetivo é garantir que a tarefa seja executada de forma padronizada, gerando serviços ou produtos livres de variações que possam interferir em sua qualidade final (GOUREVITCH; MORRIS, 2008). Dentre os elementos constituintes de um POP, destacam-se título, número de identificação, palavras-chave, siglas, responsabilidade de elaboração, verificação, aprovação e autorização, objetivo, referências, *status* de revisão, além da descrição do processo. Tal documento deve ser elaborado de forma a contemplar as particularidades da rotina em questão.

Já as atividades de experimentos, realizadas no laboratório, além de seguirem POPs específicos, também eram registradas no Livro de Registro. Regulamentado por um POP concebido pelo Programa de Gestão da Qualidade em Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico, o Livro de Registro é adotado em todos os laboratórios da Fiocruz. Nele, os experimentadores⁴⁴ devem relatar detalhes de todos os experimentos realizados, visando atender a seu objetivo relacionado à “[...] manutenção da rastreabilidade dos dados gerados nos trabalhos experimentais de laboratório na Instituição.” (FIOCRUZ, 2007). Os Livros de Registro são de utilização obrigatória e ficam sob a guarda de seus usuários; no entanto, são de propriedade da Fiocruz.

Santos (2012) entende os Livros de Registro como documentos de arquivo por possuírem autenticidade, característica que distingue tais documentos. Assim, esses livros “[...] são autênticos porque são criados, mantidos e conservados sob custódia, de acordo com procedimentos regulares que podem ser comprovados.” (SANTOS, 2012, p. 316). Ainda no entendimento do mesmo autor, Livros de Registro são documentos legais, com valor de prova, e perpetuadores de memória. Suas finalidades, estabelecidas pelo POP que o regulamenta, são assim descritas:

Os Livros de Registro têm por finalidade a manutenção dos relatos operacionais das atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, com o intuito de registrar todos os experimentos, resultados e conjuntos de dados oriundos dessas atividades. [...] devem relatar de forma fiel todas as atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico nos laboratórios da

⁴⁴ Pesquisadores, tecnólogos e técnicos, servidores, CLT ou terceirizados, bolsistas, estudantes e estagiários, envolvidos na pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico (FIOCRUZ, 2007).

Fiocruz, permitindo, inclusive na ausência do experimentador, traçar o histórico completo dos experimentos científicos e comprovar a execução experimental para fins de propriedade intelectual ou outros que se façam necessários (FIOCRUZ, 2007, p. 2).

Apresentado o Projeto Febre Amarela, cujo objetivo, segundo uma entrevistada é “gerar conhecimentos acerca da imunidade vacinal antiamarílica, mas também auxiliar o Programa Nacional de Imunização a rever as diretrizes e políticas de imunização da população brasileira”, descreve-se, na seção 4.3, como aconteceu a coleta de dados e, na seção 5, passa-se à análise desses dados.

4.3 Etapa de imersão no ambiente empírico

Definido o projeto a ser abordado pela presente pesquisa, foi estabelecido contato com sua coordenadora para quem, a partir de uma primeira reunião, foi enviado um *e-mail* em formato de carta convite, com informações sobre a pesquisa. Esse *e-mail* foi encaminhado por ela à lista de integrantes do projeto e, à medida que eles respondiam aceitando o convite, as entrevistas e observações eram agendadas. Alguns colaboradores que não responderam ao *e-mail* foram convidados pessoalmente pela autora da pesquisa. Aqueles que alegavam algum fator dificultador para o agendamento foram contatados por mais três vezes e, não sendo possível o agendamento, ou tendo se recusado explicitamente a participar da pesquisa, foram removidos da lista de participantes.

Foram entrevistados 16 colaboradores do Projeto Febre Amarela, a maioria deles observados conforme suas atribuições. O aceite foi manifestado por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apresentado no Apêndice B. As entrevistas seguiram um roteiro (Apêndice C), mas por serem semiestruturadas em profundidade, o roteiro foi adaptado durante as entrevistas conforme as atividades relatadas pelos participantes e também em função de suas ocupações. Elas aconteceram nos meses de maio e junho de 2016, com duração média de 58 minutos; tendo a mais curta duração de 23 minutos e a mais longa, 2 horas e 13 minutos.

As observações de atividades específicas aconteceram mediante agendamento direto com o participante; observações gerais aconteceram de forma mais intensiva no período compreendido entre maio e agosto de 2016. Todavia, a imersão no cotidiano do ambiente empírico aconteceu entre maio de 2015 e setembro de 2016, com participações em reuniões, apresentações, palestras e similares.

Dentre os 16 sujeitos participantes dessa pesquisa, três são do gênero masculino e 13 do gênero feminino. A formação base da maioria dos participantes é em Ciências Biológicas, seguida de Farmácia. Foram representadas todas as ocupações, excetuando-se

a de estudante de mestrado, com a qual o projeto não contava no período. Ao longo das categorias de análise, aos excertos de falas reproduzidos não haverá atribuição de nomes, códigos ou pseudônimos. Fazê-lo poderia levar à associação dos participantes aos seus relatos e, conseqüentemente, permitir que eles sejam identificados, o que estaria em desacordo com os princípios de confidencialidade adotados.

5 ANÁLISE DE DADOS

*Para além da orelha existe um som,
à extremidade do olhar um aspecto,
às pontas dos dedos um objeto
– é para lá que eu vou.
À ponta do lápis o traço.
Onde expira um pensamento está uma idéia [...] – é para lá que eu vou.⁴⁵*

Os registros verbais coletados durante as entrevistas foram transcritos em sua totalidade. Após a transcrição, foram lidos diversas vezes para apreensão do sentido dos relatos dos participantes e a identificação de regularidades e irregularidades em suas falas. Quando necessário, as gravações foram ouvidas novamente. Notas tomadas no diário de campo foram anexadas às transcrições por serem elementos relevantes para subsidiar a análise, em conformidade com Lüdke e André (1986, p. 45), para quem analisar os dados qualitativos significa “[...] trabalhar todo o material obtido durante a pesquisa.”.

A esse respeito, ressalta-se que os trechos de falas dos participantes apresentados ao longo dessa pesquisa são apenas aqueles registrados em áudio durante as entrevistas semiestruturadas. Edições foram feitas somente para supressão de palavras e frases repetidas e detalhes que permitissem a identificação de pessoas. Eventualmente, essas falas são contrastadas com atitudes e discursos de alguns participantes ao longo do período de observação, uma vez que elas, em situações específicas, destoam do agir e do discurso de alguns sujeitos durante o dia a dia no laboratório. Tais contradições foram percebidas entre o discurso durante as entrevistas gravadas e o discurso durante outras atividades da coleta de dados, tais como as entrevistas contextuais e os momentos de observação, sem a presença do gravador.

Reunidos em um corpus único, os dados da pesquisa foram organizados em três amplos eixos de análise (seções 5.1; 5.2; 5.3), definidos a partir das três formas de distribuição dos processos cognitivos (por artefatos, social e temporal). Inseridas nesses eixos de análise estão categorias e subcategorias que emergiram dos dados coletados, a partir de padrões e divergências no discurso dos sujeitos participantes. Flick (2009, p. 150) afirma que codificar e categorizar são etapas fundamentais da análise qualitativa, sendo que categorizar consiste em “[...] alocar dados junto a outros dados, a um termo ou título, para materializar sua semelhança; ou a diferentes termos para materializar sua diferença.” e codificar consiste em “[...] dar nome a dados e alocar outros dados juntos a eles (e ao nome).”. Revisões da categorização foram feitas durante todo o processo de análise, o que

⁴⁵ LISPECTOR, Clarice. *Onde estivestes de noite*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1974. 131p.

culminou em modificações e adequações antes de se obter categorias e subcategorias definitivas relacionadas aos três eixos de análise e apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Eixos, categorias e subcategorias de análise

Distribuição por artefatos: a intencionalidade e os elementos não humanos	
O espaço físico e seus desafios	
Artefatos cognitivos e o ciclo de produção do conhecimento científico	▪ Descoberta ▪ Obtenção ▪ Processamento/análise ▪ Preservação ▪ Escrita
Distribuição social: significados negociados discursivamente	
Partilha de responsabilidades	
Construção de entendimentos partilhados	▪ Projetos de pesquisa ▪ Artigos
Motivações para publicar	▪ Disseminação do conhecimento ▪ Fortalecimento do currículo ▪ Motivações múltiplas
Distribuição temporal: o conhecimento incorporado pelas experiências	
Acoplamento especialista	
Herança cultural	

Fonte: Elaborado pela autora.

Na sequência, é dada voz aos participantes por meio de seus relatos, organizados em categorias e subcategorias. Os resultados apresentados derivam do entrelaçamento de suas percepções intersubjetivas.

5.1 Distribuição por artefatos: a intencionalidade e os elementos não humanos

Esse eixo de análise concentra-se nos artefatos cognitivos utilizados e também gerados durante a produção do conhecimento científico pelos participantes da pesquisa. Do campo das teorias da prática, evoca-se Schatzki (2001), para quem o entendimento das práticas envolve a compreensão de configurações materiais, visto que a atividade humana está sujeita a elementos não-humanos que compõem o ambiente no qual elas se constituem. Harlan (2012, p. 77) corrobora com o referido autor afirmando que “as práticas são mediadas por estruturas materiais”.

Ressalta-se que, conforme a perspectiva de práticas informacionais aqui adotada, os artefatos cognitivos (elementos não-humanos) são bastante relevantes. Todavia, os sujeitos informacionais (elementos humanos) possuem maior relevância por dois principais motivos. O primeiro deles é que os artefatos apenas medeiam as práticas informacionais, sendo os humanos quem as propagam (SCHATZKI, 2001), reforçam ou contestam. O segundo motivo está relacionado ao fato de que por detrás do artefato está a intencionalidade humana. O artefato cognitivo é construído ou utilizado intencionalmente para alcançar determinado propósito (PEA, 1993; HUTCHINS, 1995, 1999, 2000).

As práticas informacionais dos sujeitos da presente pesquisa estão ancoradas em um espaço físico – permeado por normas sociais e culturais – e é esse espaço que provê suporte para que indivíduos possam interagir entre si e com artefatos diversos, cognitivos ou não. A maneira como esse ambiente é organizado e a forma como os artefatos estão distribuídos nele afetam as ações dos sujeitos e a propagação da informação. Nas palavras de Berndt, Furniss e Blandford (2014), o que pode ser visto, ouvido e acessado pelos sujeitos em determinado espaço influencia diretamente a realização de suas atividades.

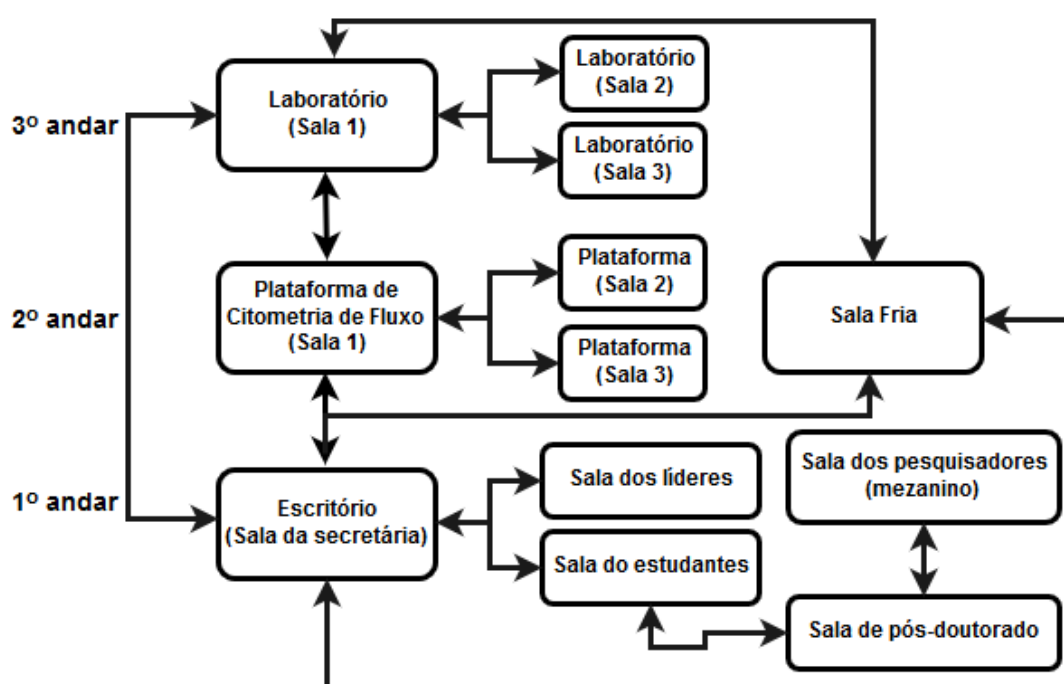
Assim, analisar a forma como estão distribuídos os setores do GIPB dentro do CPqRR e a forma como esses setores são organizados e acessados é relevante para a compreensão das práticas informacionais dos participantes durante a produção, o acesso e o uso de artefatos cognitivos diversos. A distribuição física também influencia o uso inteligente do espaço (KIRSH, 1995) e o arranjo dos artefatos cognitivos nesses espaços. Portanto, esse eixo de análise organiza-se a partir de duas categorias, a saber: (i) o espaço físico e seus desafios, apresentada na seção 5.1.1 e (ii) artefatos cognitivos e o ciclo de produção do conhecimento científico, apresentada na seção 5.1.2.

5.1.1 O espaço físico e seus desafios

O espaço físico ocupado pelas dependências do GIPB não é contíguo, devido às restrições de espaço do prédio no qual ele se localiza, o que é enfatizado por uma

participante: “*hoje a gente tem um gargalo, uma dificuldade, uma lacuna muito grande de espaço*”. Os setores do grupo estão distribuídos em três diferentes andares da instituição, conforme a Figura 11. No primeiro andar, fica o escritório, composto pela secretária e as salas: (i) dos líderes; (ii) dos estudantes de iniciação científica, mestrado e doutorado, doravante sala dos estudantes; (iii) dos estagiários pós-doutorais, doravante sala de pós-doutorado e (iv) dos pesquisadores concursados (em um mezanino). No segundo andar está a Plataforma de Citometria de Fluxo, doravante Plataforma; e a Sala Fria, compartilhada por outros grupos de pesquisa do CPqRR. Nessa sala, ficam dois *freezers* do GIPB, onde amostras utilizadas em seus projetos são mantidas congeladas.

Figura 11 - Espaço físico utilizado pelo GIPB



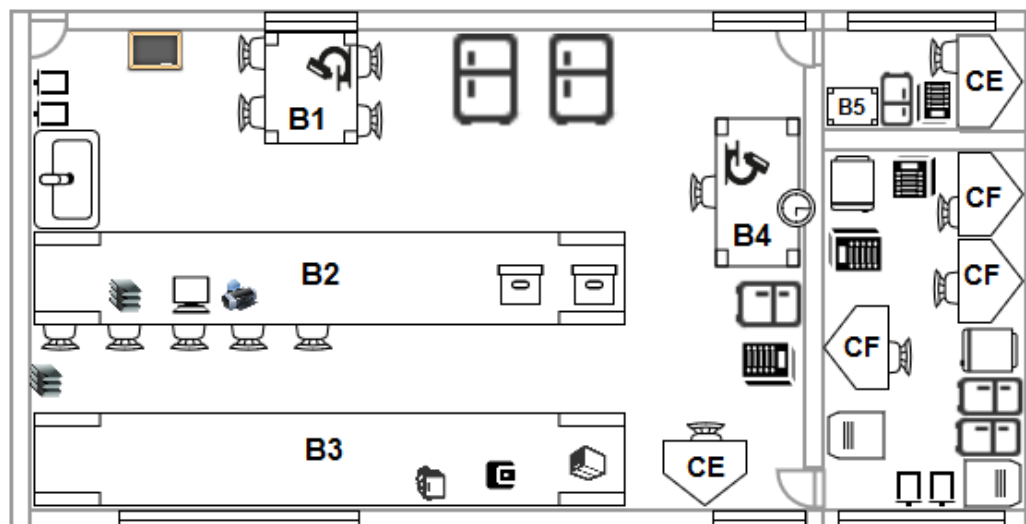
Fonte: Elaborada pela autora, com base nos dados da pesquisa.

As setas direcionadas indicam possibilidades de acesso aos setores. Por exemplo, no escritório, para acessar a sala dos pesquisadores, localizada no mezanino, é necessário passar pelas salas da secretária, dos estudantes e dos pós-doutorandos. Para acessar as salas 2 e 3 – tanto do laboratório, quanto da plataforma – é preciso passar pelas salas 1. Durante a observação, percebeu-se que o fluxo de pessoas e as conversas em ambientes de uso compartilhado interferem nas atividades de apenas alguns colaboradores; outros permanecem concentrados em suas atividades, alheios ao barulho e à movimentação.

No laboratório são realizados experimentos relacionados a todos os projetos do GIPB, inclusive aqueles do Projeto de Febre Amarela. Nesse espaço ficam alguns colaboradores com ocupação de apoio técnico, responsáveis por realizar experimentos,

preparar soluções e auxiliar os demais colaboradores, dentre outras atividades. Na Figura 12 são apresentados detalhes de como esse espaço está organizado.

Figura 12 - Planta baixa do laboratório



Fonte: Elaborada pela autora, com base nos dados da pesquisa.

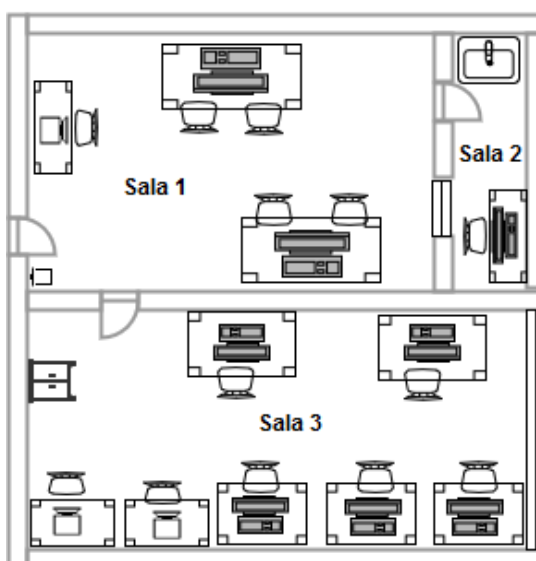
Na parte interna do laboratório, à direita da porta de entrada estão lixeiras, uma pia e uma bancada (B2) utilizada para serviços administrativos e também para experimentos. Na B2 também ficam as cadeiras ocupadas pelos técnicos do laboratório, assim como computador, impressora, materiais de escritório, duas centrífugas, utilizadas para separação de componentes líquidos e sólidos de amostras, e demais objetos utilizados em atividades diversas. Atrás da B2 está B3, bancada utilizada para experimentos. Sobre ela ficam equipamentos como banho-maria, para aquecimento de substâncias e descongelamento de amostras; pHmetro, utilizado para medir o pH de soluções; agitador magnético, usado para agitar soluções e uma balança, para a pesagem de amostras. Na parede, entre B2 e B3, há uma prateleira suspensa com os Livros de Registro (abordados na p. 124), artefatos cognitivos, cuja principal finalidade é garantir a rastreabilidade dos dados das pesquisas.

Ao lado de B3 está uma capela de exaustão (CE), Equipamento de Proteção Coletiva que funciona como um sistema de exaustão, evitando que pessoas em seu exterior sejam expostas a gases de produtos manipulados em seu interior. Na sequência há um armário, um freezer onde são mantidas amostras e uma bancada de experimentos (B4) sobre a qual fica um microscópio. Acima de B4 há uma prateleira com caixas isotérmicas, utilizadas para transporte de material biológico. Na parede também há um relógio, para controle de tempo durante experimentos. Na sequência estão duas geladeiras onde são armazenados reagentes, e outra bancada de experimentos (B1), com microscópios e outros objetos. Na parede, entre B1 e a porta de entrada no laboratório há um quadro de avisos. Sob e sobre as bancadas existem gavetas e prateleiras com diversos utensílios e materiais.

Na parede ao fundo do laboratório existem duas portas. A que está à esquerda de B4 leva à sala de *Polymerase Chain Reaction* (PCR), onde são realizados procedimentos de extração de DNA. Na sala de PCR, há uma bancada de experimentos (B5), um *freezer*, um armário e uma capela de exaustão. A porta que está à direita de B4 leva à sala de cultura, ambiente onde são realizados experimentos em capelas de fluxo laminar, equipamentos estéreis para manipulação de materiais biológicos, cujo fluxo de ar vertical impede que o ar de seu interior alcance o exterior e vice-versa. Nesse ambiente, à esquerda da porta de entrada está uma incubadora; uma capela de fluxo; um armário, sobre o qual tem uma centrífuga; uma estufa; outro armário, duas capelas de fluxo laminar; outra estufa; duas geladeiras onde são armazenadas soluções e outra incubadora.

A Plataforma, um ambiente de três salas, possui recursos humanos capacitados e equipamentos especializados para leitura e análise de dados produzidos em laboratório. Os principais equipamentos são os citômetros, utilizados para contagem e medição de células. Tal ambiente não é de uso exclusivo do GIPB. Mediante agendamento, ele é utilizado por todo o CPqRR e ainda recebe usuários de outras instituições. Na Figura 13 são apresentados detalhes de como esse espaço está organizado.

Figura 13 - Planta baixa da Plataforma de Citometria de Fluxo



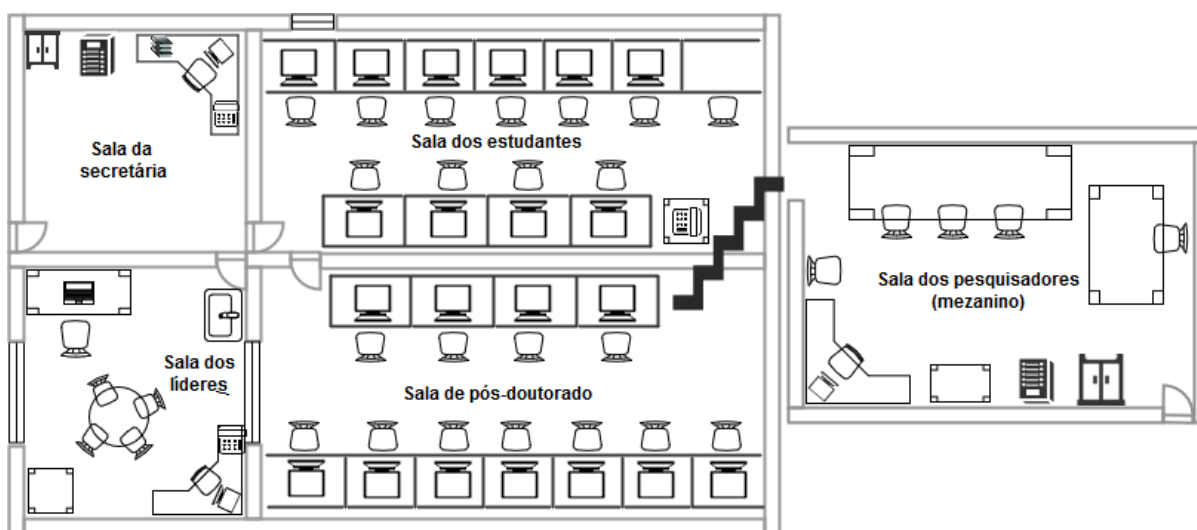
Fonte: Elaborada pela autora, com base nos dados da pesquisa.

À esquerda da porta de entrada, na Sala 1, está localizada uma mesa com computador e demais objetos utilizados por um técnico; um citômetro BD LSRFORTESSA, no qual são analisadas as amostras referentes ao Projeto Febre Amarela e, na parede oposta, outro citômetro. Ao fundo da sala, há uma divisória com janela de vidro e uma porta de acesso à Sala 2, onde tem uma pia e outro citômetro. Voltando à Sala 1, há a porta de acesso à Sala 3, onde há um armário de duas portas, duas mesas com computadores e

demais objetos utilizados por dois outros técnicos. Na sequência, estão localizados outros cinco citômetros.

Já o escritório é o espaço onde grande parte dos colaboradores do grupo passa os dias, excetuando-se aqueles com ocupações de técnicos, cujas atividades acontecem no laboratório ou na Plataforma. Também é no escritório que acontecem atividades tais como reuniões para análise e discussão de dados; reuniões para adequações de projetos e subprojetos; redação de artigos, dissertações, teses, relatórios e outros. Na Figura 14 são apresentados detalhes de como esse espaço está organizado.

Figura 14 - Planta baixa do escritório do GIPB



Fonte: Elaborada pela autora, com base nos dados da pesquisa.

O acesso ao escritório acontece por um corredor externo do CPqRR, no qual há uma porta que leva à sala da secretária. Na entrada dessa sala, à esquerda, há um armário; uma estante sobre a qual fica uma impressora e a mesa da secretária, com computador, telefone e demais objetos. À direita da porta de entrada, há outra porta que dá acesso à sala dos líderes do grupo. Nessa sala, à esquerda há uma pia; a mesa de um dos líderes, com computador, telefone e demais objetos; um móvel com uma cafeteira e a mesa do outro líder. Ao centro da sala, há uma mesa com cadeiras. Voltando à secretaria, em frente à porta de entrada, há outra porta que leva à sala utilizada pelos estudantes.

Na sala dos estudantes, existem 11 estações de trabalho delimitadas por divisórias. Em cada estação, à exceção de uma, estão computadores utilizados pelos estudantes, alguns com *softwares* específicos para análise de dados. Ao fundo da sala, sob a escada de acesso à sala dos pesquisadores, há uma mesa com telefone. Nessa sala também há uma porta de acesso à sala dos pós-doutorandos, onde existem 11 estações de trabalho delimitadas por divisórias e identificadas com os nomes dos colaboradores. No fundo da sala de pós-doutorandos há a escada de acesso à sala dos pesquisadores. À esquerda da

entrada da sala dos pesquisadores, há uma mesa com computador e demais objetos utilizados por seu ocupante. Na sequência, há uma mesa sobre a qual está uma impressora; um móvel com gavetas, um armário de duas portas, uma porta de acesso a uma sala onde materiais diversos são armazenados; uma mesa com uma cadeira e outra mesa maior, ambas utilizadas pelos outros pesquisadores.

A forma como equipamentos e objetos diversos estão distribuídos e organizados em todos os ambientes, apesar de limitada pelo espaço físico disponível, segue certa ordem que objetiva facilitar as atividades dos integrantes do grupo. Assim, cada ambiente do GIPB é, nas palavras de Hutchins (1995), um sistema funcional montado oportunamente pelos seus integrantes. Artefatos organizados pela similaridade, pela proximidade física, pela sequência de uso, ou por diversas outras formas, refletem o “uso inteligente do espaço físico” (KIRSH, 1995). Dessa forma, a execução das atividades é facilitada, pois o artefato demandado por determinada tarefa está sempre em um lugar acessível e padronizado, o que reduz a carga de memória e facilita a execução da atividade.

Todavia, essa estrutura externa – p. ex.: o artefato ou objeto armazenado na primeira porta do armário sob a bancada B2 – é dependente de uma estrutura interna a ela relacionada. Por vezes, foi observado que colaboradores que frequentavam o laboratório esporadicamente, recorriam a colegas para saber onde tal objeto ficava armazenado. Da mesma forma, algumas reorganizações do espaço foram sucedidas por um período de adaptação durante o qual os sujeitos se acostumavam ao novo arranjo de artefatos. O hábito de colocar etiquetas de identificação do conteúdo em portas de armários, caixas, tubos de ensaio e outros recipientes também foi observado.

Essas marcas adicionadas ao mundo (DENNETT, 1997) transformam a tarefa cognitiva (de memorização para leitura) e, conseqüentemente, reduzem a carga cognitiva: em vez de se lembrar onde fica algo, o sujeito lê as etiquetas e identifica. O ato de etiquetar objetos e recipientes, embora executado individualmente ou por um pequeno grupo (do apoio técnico do laboratório), foi motivado pela demanda coletiva e, da mesma forma, benéfico para a coletividade. Apesar de a organização espacial anteriormente descrita ser a do período da coleta de dados, durante as entrevistas alguns participantes fizeram referências à forma de organização anterior, quando não havia essa divisão entre andares. Pontos positivos e negativos foram citados por colaboradores que estão há alguns anos no grupo; todavia para dois desses colaboradores, o principal intuito das comparações entre o antes e o depois parece ser validar as críticas ou elogios feitos à organização atual.

[Antes] Era diferente, né? Lá no terceiro andar ficava tudo... Ficava a sala do [nome]... A [nome] e os estudantes de pós-doc e os visitantes [...] ficavam numa salinha do lado da sala do [nome]. Depois a gente tinha o

Laboratório Central, né, onde nós ficávamos fazendo os experimentos e um pedacinho lá... muito apertado... da sala, era a sala de cultura onde a gente tinha as capelas. E aí, assim, era bem intenso por causa disso, né? O espaço era bem pequeno para várias pessoas trabalharem.

Se pensada em contraste com o discurso de outros colaboradores sobre o espaço atual ocupado pelo grupo, a fala acima transcrita evidencia que, anteriormente, ele era ainda menor. Entretanto, pelo fato de todas as atividades estarem concentradas em um único andar, a sensação de unidade era maior, como relatado por um colaborador que percebe aspectos negativos advindos da mudança que culminou na distribuição espacial atual.

É... eu não gostei, sabe? Eu gostava quando ficava dentro do laboratório. Sabe por quê? [...] O laboratório maior tinha uma integridade e eu ficava dentro dele. Por que eu gostava? Eu chegava lá, eu abria uma geladeira, eu falava: 'Oh, gente, isso aqui não está certo!'. Eu passava... 'Olha aqui, em cima da bancada! Esse negócio aqui não tá correto.'. Eu monitorava... se a pessoa tava trabalhando com a proteção individual adequada. De vez em quando eu entrava na sala de cultura, eu abria a estufa para ver como estava, entendeu? Então eu tinha uma possibilidade dessa monitoração das atividades.

Ao ressaltar essa percepção negativa, o colaborador evidencia aspectos emocionais de sua relação com o espaço antes e após a mudança. Sua fala indica certo saudosismo, também demonstrado em outros momentos nos quais as mudanças do grupo (e de seus integrantes) ao longo do tempo foram trazidas à tona pela entrevistadora ou por ele próprio, na maioria das vezes. Da mesma forma, a sensação de perda de controle é recorrente em seu discurso tanto durante a entrevista semiestruturada, quanto em outros momentos do período de coleta de dados. Sendo a dimensão emocional percebida como um elemento constituinte das práticas sociais, inclusive daquelas relacionadas à interação sujeito-informação, o colaborador foi questionado mais especificamente sobre a influência dessa mudança em seu bem-estar.

Eu era muito mais feliz quando eu ficava lá em cima, mas... tipo assim... fui vencido por todos. Tipo assim... 'Olha, não tem condição. Nós vamos ter que sair daqui para outro espaço!'. Ia adiantar eu ficar sozinho? [...] Mas, com certeza, essa separação para mim não foi boa, mas não vejo como voltar atrás, não. Não tem jeito pela própria infraestrutura física que nós temos. Foi uma perda mesmo, mas eu acho que não vai voltar.

Aliada à dimensão emocional, é perceptível na fala do entrevistado certa resignação à situação imposta por condições que fogem ao seu controle. A concepção coletiva de que o espaço anteriormente ocupado pelo grupo não era mais suficiente para o bom desempenho de suas atividades se sobrepõe, então, à sua preferência individual. A aceitação da opinião coletiva (em suas palavras, o "fui vencido por todos") evidencia a opção do participante por não confrontar a realidade que, naquele momento, se estabelecia entre seus pares.

Nesse caso, a aceitação do discurso instaurado ocorre a partir da consciência da situação que se apresentou – a infraestrutura física – e o participante prioriza a adaptação do sistema cognitivo distribuído às exigências ambientais. Portanto, ele não reforça uma opinião coletiva apenas; ele a avalia racionalmente, e a adota por atender às necessidades do grupo, ainda que, individualmente descontente. Sua percepção individual contrasta com as percepções de outros entrevistados que apontam pequenos inconvenientes na mudança da organização espacial, mas são favoráveis a ela.

Por um lado, [a distribuição] piora porque às vezes a gente quer falar com [nome] quando tá fazendo o experimento, cê tem que vir aqui embaixo ou pegar o telefone, né, e conversar. Então essa distância... Ah, não vou falar que dificulta, não, né?! Porque também, se quiser conversar pessoalmente, é só descer três andares, né? Mas eu acho que foi mais benéfica pelo fato da gente agora ter um espaço maior e mais tranquilo, né, de trabalhar.

Influencia [a troca de conhecimento]... Se fosse tudo num andar só, como era antigamente, era mais fácil. Porém, devido ao número de pessoas do grupo, era impossível ficar da forma que era. Então, por isso a divisão: escritório aqui embaixo, laboratório lá em cima.

Nesses dois excertos de falas, embora os entrevistados ponderem sobre dificuldades percebidas, predomina o contentamento com a organização espacial e o conformismo com a situação que a causou. Esse discurso de aceitação foi notado durante todo o período de coleta de dados, sendo reproduzido por diversos integrantes do grupo, inclusive por aqueles recentemente integrados, que sequer conheceram as instalações antigas. Percebe-se, portanto, a reprodução de um discurso transmitido entre colaboradores, e por eles reforçado, que extrapola a experiência de quem conheceu o espaço anterior do grupo.

Quando questionados, poucos entrevistados relataram perceber alguma influência dessa distribuição espacial na interação entre os integrantes do grupo, especialmente no que concerne à troca de informação e conhecimento. Eles preferem chamar a atenção para a influência na forma como suas tarefas são executadas. Por exemplo, relatos de ter que retirar a luva para segurar o telefone ao pedir ajuda a colaboradores que estão em outros ambientes foram recorrentes e tais ações foram observadas. Relatos de experimentos mais demorados por precisarem descer ao escritório em busca de ajuda ou informação para sua realização também aconteceram. Não obstante, os entrevistados sempre ressaltavam a cultura de colaboração presente entre os colaboradores do grupo, todos sempre dispostos a ajudar; o que foi percebido ao longo do período de observação.

Apesar de a maioria dos entrevistados relatar se sentir mais confortável e segura com o fato de atividades laboratoriais e administrativas serem realizadas em espaços diferentes e mais adequados a cada uma delas, apenas uma participante mencionou que cuidados extras precisam ser tomados durante o deslocamento entre esses diferentes

ambientes. Quando questionada sobre tais cuidados, a colaboradora, que desempenha atividades relacionadas ao manuseio de amostras biológicas, alertou para questões relacionadas à segurança dessas amostras.

Por exemplo, quando você vai transportar uma amostra, né, que você vai... é... adquiri-la lá no citômetro. Vamos supor que, assim, você passa por uma escada e tal... você tropeça e cai e sua amostra cai toda no chão, esparrama tudo. Não tem como você recuperar aquilo mais. Então, se fosse mais perto todos esses setores que trabalham em comum, eu acho que seria melhor. Assim... em questão de logística, por exemplo, seria melhor.

De forma complementar, duas outras participantes que também possuem maior experiência no manuseio de amostras biológicas reforçaram a necessidade de segurança das amostras e, além disso, afirmaram que a segurança dos colaboradores que transitam nesses ambientes também aumentou com a dispersão do grupo em diferentes espaços.

Eu acho que é positivo. [...] Às vezes, a gente tava lá fora... fazendo alguma coisa de computador no meio do laboratório... as pessoas fazendo experimentos. Então, assim... nesse sentido, eu acho que é positivo porque aí separa bem, né, quem tá fazendo experimento e quem tá fazendo análise ou trabalhando no computador... escrevendo algum artigo... [...] Eu acho que, talvez, o que é ruim é o fato de fazer em andares diferentes, né? Talvez se tivesse dividido, mas tudo no mesmo andar... facilitaria. Mas o fato de ser separado, eu acho que é positivo.

Várias pessoas transitando dentro de uma sala de cultura, que é um local onde você não pode ter trânsito de muitas pessoas. E aí, isso pode gerar algum acidente... deixar cair, né, alguma solução... E mesmo pra questão de contaminação das próprias culturas, né? Então é um local que tem que ser muito bem planejado, muito bem utilizado pra não ter problema, né? Então eu vejo que melhorou bastante. [...] Porque a gente tem que lembrar que a gente trabalha com amostra humana, muitas vezes infectada, uma amostra séria que a gente não sabe o quê que é... Então todo cuidado é pouco, né?

Também foram levantadas questões sobre a falta de espaço na sala dos estudantes, apesar de os entrevistados estarem cientes de que isso está relacionado às restrições espaciais do prédio, não tendo, portanto, expectativas de mudança imediata. Esse problema é mais evidente na sala dos estudantes devido ao fato de o número de colaboradores ser superior à quantidade de estações de trabalho/computadores disponíveis. Como as estações de trabalho não são identificadas com o nome dos estudantes – como acontece na sala de pós-doutorado – os primeiros estudantes a chegarem ocupam-nas e os demais, ainda que levem computadores pessoais, ficam sem lugar para se sentarem. Como percebido durante a observação, alguns estudantes, quando levavam computadores pessoais, iam para o espaço de convivência na cantina, de onde executavam algumas atividades. Quando isso não era possível, precisavam aguardar, conforme fala ilustrativa:

[...] mas em questão de espaço eu também vejo que é muito... É bem limitado, sabe? Por exemplo, lá no laboratório⁴⁶, lá embaixo, às vezes, fica tão cheio o laboratório, né, em dias da semana, que eu já cheguei e não tinha lugar pra eu sentar, por exemplo. Então eu tive que esperar alguém levantar e tudo o mais... Eu acho que deveria ser um espaço maior e mais organizado.

Apesar do fluxo intenso de pessoas em alguns ambientes, como observado e já relatado, nas entrevistas os principais apontamentos feitos pelos participantes se organizam em torno de pontos positivos e negativos referentes ao tamanho e à distribuição do espaço físico. Questionados durante as entrevistas sobre a interferência do fluxo de pessoas em suas atividades, alguns participantes disseram não ser significativa. Todavia, em conversas ao longo do período de imersão no cotidiano do grupo, foi relatado por alguns colaboradores a necessidade do uso de fones de ouvido para facilitar a concentração, sobretudo em atividades de redação de textos e relatórios científicos.

Um colaborador que teve a oportunidade de vivenciar a realidade de grupos de pesquisa em outro país aponta que essa fragmentação entre os diferentes ambientes de um grupo de pesquisa é comum. Todavia, ele alerta para a necessidade de haver momentos periódicos de integração entre todos os colaboradores, relatando que, no grupo objeto de estudo dessa pesquisa, isso não é uma realidade. Além de assumir não conseguir participar desses encontros, o participante em questão contou que, devido a diferentes compromissos dos diversos integrantes do grupo, é difícil encontrar horários para reuniões gerais; o que foi confirmado por outros entrevistados.

Agora, eu acho que essa proposta da fragmentação, ela é uma coisa meio que universal, sabe? Parece que até mesmo na própria nova sede, os escritórios não vão ficar dentro do laboratório. Nos Estados Unidos era assim, entendeu? Os escritórios não eram no laboratório, sabe? Eles eram fora do laboratório. O orientador ia no laboratório de vez em quando, sabe? Mas lá tinha uma estruturação, assim, que tinha os encontros laboratório toda semana. Isso é uma falha minha, sabe, Janicy. Eu não dou conta mais de participar dos encontros do laboratório.

Questionado sobre não conseguir participar das reuniões, o participante alegou se sentir frustrado e impotente exatamente pela sensação de perda de controle que ele, por diversas vezes, relatou sentir desde que houve a distribuição dos colaboradores do grupo em diferentes ambientes. Ressalta-se que, no período do estudo, ocorriam reuniões periódicas e seminários semanais – não exclusivos do Projeto Febre Amarela – dos quais a autora dessa pesquisa também participava. Todavia, raramente todos os integrantes do grupo estavam presentes. Por vezes, as reuniões eram apenas para partes da equipe – p.

⁴⁶ Frequentemente, os colaboradores se referem a quaisquer espaços ocupados pelo grupo como 'laboratório', pois anteriormente ele era nomeado como laboratório e ocupava espaços contíguos.

ex.: participantes de um projeto do grupo; integrantes do apoio técnico; bolsistas de iniciação científica ou outros. Os seminários, ainda que abertos a todos os colaboradores, raramente contava com a presença maciça devido a compromissos com outras atividades relacionadas às pesquisas em desenvolvimento.

Retomando a questão da fragmentação espacial, outros grupos de pesquisa pertencentes à instituição possuem escritórios em um local e laboratório em outro, dentro do mesmo prédio, além de compartilharem os laboratórios com outros grupos. Como existem planos de mudança da instituição para uma nova sede nos próximos anos, a fragmentação e o compartilhamento de espaços que já ocorriam no momento de coleta de dados foi apontada como um “ensaio”, já que na nova sede isso será uma realidade para todos os grupos de pesquisa da instituição.

[...] alguns grupos compartilham espaços em comum. [...] No nosso caso, a gente tem cinco servidores e eles fazem parte do mesmo grupo, então não saberia dizer como é que é, no dia a dia, você usar espaços comuns pra grupos diferentes. Mas acho que a gente vai ter que aprender a fazer isso, uma vez que quando a gente for... a instituição for transferida lá pra nova sede [...], isso necessariamente vai ter que acontecer. Então acho que pra quem já tá tendo oportunidade de compartilhar isso, é... eu considero que é algo importante e interessante de ser feito porque provavelmente esses grupos vão ter mais fácil adaptação quando a sede nova tiver disponível.

Ao mencionar cinco servidores, a entrevistada se referiu apenas àqueles com vínculo permanente na instituição, pesquisadores concursados. No cotidiano da instituição, é comum a menção aos laboratórios como pertencentes aos líderes de cada grupo – frases como “no laboratório do(a) fulano(a)...” são corriqueiras. Portanto, a ideia de laboratórios compartilhados por mais de um grupo causa estranheza e, algumas vezes, foram relatados conflitos e disputas de poder quando diferentes grupos precisaram dividir laboratórios, ainda que temporariamente. Como esse compartilhamento está previsto no projeto nova sede, alguns colaboradores relataram entender que uma vivência prévia facilitará a adaptação e reduzirá possíveis conflitos.

Uma questão peculiar de alguns participantes dessa pesquisa é que, diversas vezes, quando questionados sobre determinado assunto, respondiam o que pensavam, mas também respondiam em relação ao que imaginavam ser o pensamento dos outros. Sobre o assunto tratado nessa categoria, uma participante relatou sua percepção sobre a distribuição espacial e, em seguida, opinou sobre a preferência dos colegas.

[Nome] e [nome] como, efetivamente, eles não vão para bancada e eles têm muitas reuniões, então, eu acho também que pra eles deve ser muito melhor ter ali o espaço deles separado.

É interessante ressaltar que, contrastada essa fala com o relato de um dos colegas citados, percebe-se que ele não prefere estar separado do laboratório como a participante imagina. Isso, em seu discurso, é bastante recorrente:

Hoje eu não sei nem o que acontece dentro do laboratório, eu não tenho tempo de ir lá. São tantas atividades que eu tenho aqui o tempo inteiro! Isso me tornou mais cansado [...] eu só fico em reunião e computador o tempo inteiro.

Como exposto pelos trechos de falas aqui transcritos, não há consenso quanto à distribuição dos espaços ocupados pelo grupo de pesquisa. Diversos pontos positivos e negativos foram mencionados, mas à exceção de um ou outro entrevistado, todos afirmaram que essa questão não interferia na produtividade do grupo, nem na qualidade dos trabalhos desenvolvidos ou na colaboração entre os integrantes. Quando mencionados pontos negativos, foi solicitado aos entrevistados que relatassem fatos ocorridos relacionados a eles que, de alguma forma tivessem causado algum impacto considerável nas atividades relacionadas (p. ex.: algum incidente relacionado à segurança ou alguma perda de amostra), mas eles disseram não se recordar.

O período de observação permitiu confirmar a disponibilidade e o interesse dos integrantes do referido grupo em ajudar seus pares, sempre que solicitados. Havia grande integração entre os colaboradores de diferentes ocupações que, estando ou não nos mesmos ambientes que seus pares, eram contatados e respondiam prontamente às solicitações. Essa integração e suas consequências no trabalho do grupo é melhor explorada em outros momentos da análise de dados, sobretudo no eixo de análise sobre a distribuição social. Na sequência, são analisados os artefatos utilizados pelo grupo e a forma como a organização deles afetava as atividades dos sujeitos e a transformação e a propagação de dados e informação por esses ambientes.

5.1.2 Artefatos cognitivos e o ciclo de produção do conhecimento científico

Nessa categoria é discutido o papel de artefatos cognitivos diversos nas atividades cotidianas do grupo e como eles fazem parte da constituição das práticas informacionais dos sujeitos. O período de imersão no cotidiano do grupo de pesquisa possibilitou a observação do uso de inúmeros artefatos, com as mais variadas características e para os mais diversos fins. Nas entrevistas, indagados sobre ferramentas, objetos ou recursos⁴⁷ essenciais para a realização de suas atividades, os participantes enumeraram diversos artefatos. Todavia, alguns se destacaram, sendo citados por vários entrevistados.

⁴⁷ Optou-se pelo uso de tais termos, em detrimento do termo artefato, para não confundir ou direcionar os entrevistados, que não conheciam o termo “artefato cognitivo” e não o usaram em nenhum momento.

Ainda que durante a observação tenha se confirmado que diferentes atividades demandam diferentes artefatos; nas entrevistas, pessoas diversas que realizam atividades idênticas citaram artefatos diferentes quando questionadas sobre quais seriam primordiais para o bom desempenho de suas tarefas. Percebe-se, portanto, que cada um desses participantes possui uma imagem dos artefatos cognitivos que utiliza e que essa imagem influencia a significação individual construída acerca desses artefatos e influencia sua classificação como mais ou menos importante.

A diversidade dos artefatos enumerados demandou um critério para a seleção daqueles que seriam analisados. Assim, a opção para selecionar os artefatos cognitivos aqui abordados é a perspectiva informacional: eles devem operar sobre dados ou registros de informação, gerando-os, exibindo-os, transformando-os ou armazenando-os, e, portanto, possuir uma função representacional capaz de transformar habilidades e tarefas cognitivas, conforme definido na seção 2.2.1.1. Diante desse critério, equipamentos de laboratórios como tubos de ensaio, béqueres, pipetas, agitadores e outros não são analisados. Eles são indispensáveis para as atividades na bancada, mas não se enquadram na definição de artefatos cognitivos considerada adequada à perspectiva de práticas informacionais.

Equipamentos de laboratório, chamados de artefatos técnicos, que se enquadram na referida definição, são analisados juntamente com artefatos cognitivos relacionados à comunicação científica, entendidos como artefatos de gestão de pesquisa. *Softwares* citados pelos participantes como indispensáveis às suas atividades são entendidos como artefatos cognitivos porque, em conjunto com seus usuários, operam sobre os dados e registros de informação. Usuário e *software*, em conjunto, realizam tarefas que apenas um deles não conseguiria. Um pesquisador não redige artigos sem um processador de textos – ou papel e caneta. Da mesma forma, um processador de texto não redige artigos sem que um humano o utilize com tal intenção.

Visando facilitar a compreensão do papel dos artefatos cognitivos selecionados nas atividades do grupo de pesquisa e facilitar a análise da influência deles nas práticas informacionais dos participantes, esses artefatos foram agrupados nas subcategorias apresentadas na sequência – inspiradas nas fases do ciclo de vida dos dados de pesquisa e do ciclo de produção do conhecimento (apresentados nas seções 3.2 e 3.3).

5.1.2.1 Descoberta

Questionados sobre a identificação de informações necessárias às suas atividades de pesquisa, a ferramenta mais citada pelos entrevistados foi o PubMed, motor de busca para acesso à base de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*

(MEDLINE) que concentra milhões de artigos científicos, revistas e livros de áreas como biomedicina, farmacologia, enfermagem e outras. Tal ferramenta era utilizada tanto para identificar trabalhos correlatos no início de uma pesquisa ou da redação de um artigo quanto para manter a atualização na área de pesquisa, seja ela a febre amarela ou não.

As motivações para o uso do PubMed estão relacionadas à qualidade dos conteúdos da MEDLINE, atribuída pelos participantes, e à proximidade dos mesmos com os temas de pesquisa do grupo, e também por ser um hábito transmitido entre seus integrantes. Para além do PubMed, o metabuscador buscador Google, bases de dados como Portal Capes, *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* – biblioteca eletrônica que reúne periódicos científicos brasileiros – e outros periódicos relacionados à área também foram citados.

Dessas, o Google é a única ferramenta em comum com aquelas identificadas por Bosman e Kramer (2016) como utilizadas por pesquisadores na fase de descoberta. Já em estudo sobre práticas informacionais e artefatos cognitivos na pesquisa científica, Jones (2005) identificou a preferência de cientistas da vida pelo PubMed e Google. Ambos os buscadores são chamados pelo autor de interfaces de pesquisa transparentes, uma referência à indissociação entre motores de busca e bases de dados, também percebida nas falas dos participantes da presente pesquisa. Os principais artefatos cognitivos localizados por meio dessas ferramentas – aqui também entendidas como artefatos cognitivos – são os artigos científicos.

Eu busco no PubMed, eu recebo muitos... Aqueles semanários, né, das revistas. Então tem as principais, que eu gosto mais de ler, *JI (Journal of Immunology)*, *Journal of Experimental Medicine*, *Nature*, *Science*... [...] Eu procuro aquelas revistas que eu considero boas na área que eu atuo, leio esses semanários, tipos esses *clippings*, também entro diretamente nas revistas. E faço Pubmed, que é... talvez seja a ferramenta que eu uso mais.

[...] constantemente eu estou lendo, por meio de sites de buscas de artigos, o PubMed principalmente. É o veículo, assim, que eu mais utilizo.

Eu vou na internet. Eu uso o PubMed e aí eu jogo as palavras [...].Essa é a forma que eu uso... Para escrever um projeto, pra saber o que que tá acontecendo em um assunto...

[...] porque eles aqui ensinam a gente a procurar no PubMed.

Oh, se for para o assunto, o tema, a gente busca nas... Como é que chama, gente? [Pausa] Nas bases de artigos científicos, principalmente PubMed. Agora, se for para escrever o projeto, aí pensando na população de estudo, eu vou procurar... como eu trabalho com humano, eu vou procurar os profissionais de saúde de onde eu vou recrutar.

Eu busco geralmente de sites que oferecem artigos acadêmicos, né? Como o SciELO, Google Acadêmico, o PubMed também. Então, eu não me

restringo apenas a artigos em português porque a maioria deles é em Inglês. Eu não tenho tanta resistência com a língua como muitos alunos têm.

Participante: [...] através de artigos.

Entrevistadora: Buscados onde?

Participante: Internet. PubMed, esse portal da Capes, sites de busca...

Ao longo das entrevistas, mediante a percepção de que as buscas pela literatura ocorriam apenas na internet, os participantes foram questionados quanto ao hábito de frequentar bibliotecas, não por essa ser entendida como um artefato cognitivo, mas pela possibilidade de acesso a artefatos cognitivos através de seus serviços. Todos afirmaram não ter, naquele período, o hábito de frequentar bibliotecas, nem de recorrer a seus serviços, ainda que em busca de ajuda para levantamentos bibliográficos.

A justificativa geral para não recorrerem a bibliotecas é que os conteúdos de que necessitam estão disponíveis na internet, que também possibilita acesso mais rápido. Resultados similares foram encontrados por Antunes (2015), em estudo sobre o comportamento informacional de estudantes “nativos digitais”, quando esses apontaram a comodidade e a facilidade de acesso como motivação para o uso do Google em detrimento da biblioteca. Em pesquisa que contemplou professores de diferentes áreas, vinculados à *Penn State University*, Antonijević e Cahoy (2014) identificaram a preferência pela busca de informação mediada por ferramentas digitais, em detrimento às bibliotecas, atribuindo a elas o papel emergente de gerenciamento de dados de pesquisa e arquivamento digital.

A justificativa para a preferência pela internet, na presente pesquisa, é reforçada por entrevistados que associam a biblioteca a tempos anteriores à popularização da internet, quando aquela era a primeira fonte de informação a que recorriam. Outra associação percebida é entre biblioteca e livros e entre internet e artigos. Como utilizam artigos como referências e esses estão disponíveis *online*, a ida a bibliotecas torna-se incomum. Há, nessas concepções, a sugestão de que a internet está superando a biblioteca e que é possível delegar aos metabuscadores as funções antes atribuídas aos bibliotecários.

Todavia, nenhum participante fez considerações acerca da proficiência necessária para que a busca de informação mediada por ferramentas digitais seja bem-sucedida. Não se pretende aqui questionar a competência dos entrevistados no que concerne à identificação de literatura relevante para o desenvolvimento de suas pesquisas. O intuito é evidenciar a sensação de autonomia por eles creditada à internet e apresentada sem ponderações. Estratégias e dificuldades de interação com metabuscadores foram evidenciadas apenas por um participante, que prefere a busca por meio de perguntas em linguagem natural à busca por palavras-chave.

Só que o PubMed, dependendo se você coloca... o filtro... não sei o que acontece. É muito... ele é muito específico, não sei... Eu acho que procura muito aquilo ali. O Google é mais abrangente, aí você consegue pegar. E o Google é mais você que faz a pergunta pra ele e ele te responde, né?

A credibilidade das informações obtidas a partir das fontes enumeradas, em nenhum momento foi questionada pelos participantes. A MEDLINE, acessada a partir do buscador PubMed, é reconhecida por eles como uma autoridade cognitiva nos termos de Wilson (1983); uma fonte de informação crível e, por muitos, a única citada como acessada. Esse reconhecimento é evidenciado pelo participante que encontra dificuldades no uso do PubMed e prefere iniciar suas buscas no Google. Ainda que encontre um artigo através do Google, seu critério de seleção é o artigo estar na MEDLINE. Foi ele também quem relatou que a busca por artigos através do PubMed é ensinada no grupo de pesquisa.

Aí eu vejo onde o artigo foi publicado primeiro, onde ele tá... Se ele tá no PubMed, eu leio o resumo e depois que eu li o resumo, se eu gostei... se eu não gostei eu já fecho, se eu gostei eu salvo e eu leio posteriormente.

Nessa categoria, toda a discussão apresentada, até então, organiza-se em torno dos artefatos e estratégias utilizadas para a descoberta do principal insumo apontado pelos entrevistados para suas atividades de pesquisa: os artigos científicos. Diante da questão a partir da qual se originaram as respostas apresentadas, apenas uma participante apontou os dados resultantes dos experimentos como insumo para a produção de conhecimento.

Entrevistadora: Como você obtém as informações que usa em suas pesquisas?

Participante: Então, por meio dos experimentos que nós fizemos. Nós realizamos, em 2013, uma batelada enorme de experimentos, que gerou um banco de dados enorme. Agora a gente está explorando esses dados, compilando, fazendo análises robustas, estatísticas...

Em nenhum outro momento das entrevistas e observações, quando o tema das conversas era os insumos necessários para a produção do conhecimento científico, os participantes apontaram os dados obtidos a partir das amostras biológicas – ou as próprias amostras – exceto quando questionados diretamente, como relatado na seção 5.1.2.2.

5.1.2.2 Obtenção

Nessa categoria são explorados os artefatos cognitivos utilizados e gerados pelos participantes na etapa de obtenção dos dados de pesquisa. Alguns artefatos medeiam atividades realizadas no laboratório e na plataforma – outros são criados durante tais atividades – por meio das quais são obtidos os dados brutos acerca da resposta vacinal. O citômetro foi o equipamento mais citado como imprescindível para leitura das amostras, transformando-as em dados utilizados para a elaboração de textos científicos e relatórios

diversos. Por possuir papel fundamental na transformação dos dados, ele é considerado um artefato cognitivo, sendo abordado em uma subcategoria específica. Junto ao citômetro, outros equipamentos de laboratório tais como centrífuga, capela de fluxo e estufa de CO₂ foram enumerados, mas não se enquadram na definição de artefatos cognitivos adotada nessa pesquisa.

Agora, equipamento... A gente precisa de uma estrutura mínima de laboratório, com centrífuga, capela, estufa de CO₂ e o citômetro, né? O citômetro é o principal, né?

Além do citômetro, outros três artefatos principais foram identificados. Nenhum deles foi explicitamente citado pelos entrevistados que, em suas falas, identificam apenas equipamentos como imprescindíveis para as atividades de bancada e plataforma. Porém, o período de imersão possibilitou a percepção da centralidade desses artefatos na etapa de obtenção de dados e a influência deles em todo o ciclo de produção do conhecimento. Assim, na sequência, apresentam-se relatos sobre os artefatos cognitivos identificados como fundamentais para a obtenção de dados, a saber: (i) Procedimentos Operacionais Padrões (POPs); (ii) Livro de Registro; (iii) amostras de sangue humano e (iv) citômetro.

a) Procedimentos Operacionais Padrões (POPs)

Os POPs mais citados e utilizados durante a observação foram aqueles referentes ao transporte de amostras biológicas, à realização de experimentos, ao preenchimento do Livro de Registro e ao processamento/análise dos dados. As menções a eles ressaltam o caráter específico, a associação exclusiva à tarefa em questão e a consequente vinculação ao setor no qual foi desenvolvido. A característica dos POPs como artefatos cognitivos de padronização de tarefas é reforçada pelos participantes, assim como sua legitimação.

[...] cada laboratório tem seu POP, que aí vai ser as técnicas desenvolvidas pelo laboratório. Aí se procura o pesquisador que tem mais afinidade com a técnica pra ele escrever o POP ou então pra ele revisar os POPs antigos, né? Aí surgem novos POPs e passa a ser uma lista imensa de POPs. Eu acho que a gente deve ter perto de 100... só do laboratório.

E a gente tem os POPs, que a gente segue. Então, pra pessoa participar do projeto, também tem que ser uma pessoa com cabeça aberta. Ela não pode: "Ah, eu quero fazer do meu jeito!"... Não! Você vai fazer do jeito que o projeto escolheu ali pra fazer, que a gente acha que é o melhor naquela circunstância.

A execução da grande maioria das tarefas relacionadas ao Projeto Febre Amarela é guiada por POPs, chamados, às vezes, de protocolos pelos entrevistados. Durante a realização de experimentos, foi possível observar cópias dos POPs a eles relacionados dispostas sobre a bancada, sendo frequentemente consultadas por experimentadores

menos familiarizados com a técnica. Essas cópias eram consultadas eventualmente por experimentadores mais familiarizados. Evoca-se, aqui, o argumento de Hutchins (1999) de que um processo interno pode ser criado a partir de interações repetitivas com artefatos cognitivos externos. O uso contínuo de um protocolo possibilita que o sujeito o reproduza sem precisar consultar sua representação escrita. Nesse caso, ocorre a propagação de uma representação de um meio externo, o POP, para um meio interno, a memória; ao mesmo tempo ocorre a mobilização de capacidades cognitivas distintas.

Os participantes relataram que a criação de um POP acontece mediante um longo processo, quando especialistas na técnica ou no assunto o elaboram coletivamente. O ponto de partida pode ser uma técnica já validada e publicada em artigos científicos ou a experiência de um colaborador. Assim, ser desenvolvido por quem participa da tarefa, e/ou quem a conhece em detalhes é uma das características do POP. No projeto em questão, as reuniões para elaboração de POPs envolvem colaboradores internos e externos ao GIPB, mas ligados ao Projeto Febre Amarela, sendo mobilizados conhecimentos interdisciplinares. Todavia, pessoas que não participaram da elaboração do POP podem se tornar suas usuárias após estudo e treinamento.

Pela experiência... baseado em artigos científicos que já foram publicados na área depois que tem, né, um piloto. Este piloto é seguido por um outro pesquisador experiente para fazer modificações, críticas, sugestões. Isto sempre passa pela [nome] que, na minha opinião, é a pessoa mais experiente em citometria de fluxo. [...] E, se tiver de acordo comum, né? Por exemplo, no caso deste aqui, [nome] elaborou eu verifiquei e [nome] conferiu no final. Ok, o POP tá pronto para ser publicado e seguido.

É, são várias reuniões, mas são reuniões para discutir protocolo apenas com esse grupo aqui, que trabalha com imunologia, que nem é só [nome] e [nome]. A gente tem também a [nome], a [nome], são pesquisadores aqui do René e não são do nosso grupo são de outros grupos de pesquisa. Tem a [nome], tem o [nome], o [nome], na parte molecular. Então têm vários pesquisadores de grupos diferentes aqui que são colaboradores do projeto. Então essa parte de estudo imonológico, celular e molecular, essa parte é toda discutida, mas entre os pesquisadores com *expertise* na área e que estão aqui no René. Entendeu?

Apesar de serem elaborados para padronizar tarefas, esses procedimentos não são imutáveis. A partir de reavaliações sistemáticas, eles podem ser modificados caso não sejam mais adequados. As modificações precisam ser controladas e devem ser formalizadas, constando no POP um histórico de revisões com referência para datas e itens revisados. A necessidade de revisão, geralmente, é identificada no momento de execução da técnica e comunicada aos responsáveis que, após discussões, formalizam os ajustes. Todo o processo de elaboração e revisão é acompanhado pelo setor de qualidade.

O protocolo, ele não é fechado: “É isso aqui pronto e acabou! Não mexe, tá?”. O protocolo... ele pode sofrer pequenas alterações ao longo do tempo. A partir do momento em que você começa a observar que algo não está funcionando, tá?

[...] então ao longo da análise percebe-se que existem perfis tão diferentes do que foram utilizados para construção do POP que a gente tem de fazer observações e modificações mesmo... mesmo saindo do POP. Aí tem que modificar o POP formalmente até, né.

Durante a observação de uma tarefa relativa ao processamento de dados, uma participante que seguiu, pela segunda vez, um POP do qual não participou da elaboração, interrompeu a tarefa por diversas vezes, para fazer anotações em sua cópia. Questionada, ela esclareceu que estava anotando dúvidas e sugestões para tornar as instruções mais claras. Dias depois durante a entrevista, ela rememorou o fato, referindo-se às anotações que fez no documento para posterior conversa com quem supervisionava suas atividades.

O protocolo precisa de alguns ajustes, né, porque ele... Se você percebeu lá, eu fui puxando as setinhas, fui anotando algumas coisas... [...] São poucos ajustes que precisa.

Em casos de alteração de protocolos, o conhecimento especializado – tanto teórico quanto prático – sobre a técnica é fundamental. Uma situação na qual a necessidade de modificação de um POP foi identificada por um colaborador que não estava executando a técnica foi relatada por uma participante. Nesse caso, a *expertise* dele foi fundamental. A colaboradora que executava a técnica, embora treinada para seguir o POP, não possuía muita experiência naquele tipo de análise.

E ela estava fazendo as análises [...] e o [nome] passou atrás dela no computador e achou um perfil estranho. Então, ali mesmo ele já disse: “[nome], porque você não faz desse jeito e tal? E ela: “Não, porque eu tô seguindo o POP, eu fui treinada assim.” Então ele chamou a [nome], que é outra colaboradora, outra pesquisadora: “[nome], o que você acha, então?”. Os dois ficaram discutindo, ela participou dessa discussão, entendeu, mas não seguiu o que eles disseram porque, como ela foi muito bem treinada: “Você não saia do POP!”... Daí, na hora que eu cheguei, ela falou: “[nome], vem aqui, me ajuda! Olha, eu tô seguindo o POP... O [nome] e a [nome] falaram isso... O que eu faço?”. “Não, eles têm razão. Vamos modificar!”. E assim a gente modificou o POP. Então, foi interessante porque foi de uma forma informal, não teve uma reunião, não teve nada disso, e houve uma troca muito rápida até, né?

Perante o exposto, os POPs podem ser caracterizados como artefatos cognitivos que, em um primeiro momento são gerados pelos colaboradores do grupo para, em um segundo momento, serem mediadores das atividades dos integrantes desse mesmo grupo. Sua principal função é padronizar técnicas que, apesar de constituídas por ações repetitivas, podem ser realizadas por diferentes pessoas. Como diferentes pessoas possuem saberes

diferentes, os POPs asseguram a consistência dos resultados com os parâmetros de qualidade previamente estabelecidos. Eles possuem aquelas características apontadas por Pea (1993) como pertencentes aos artefatos cognitivos criados pelos homens com fins bem definidos: estruturam atividades, poupam trabalho mental e reduzem a possibilidade de erro.

À semelhança das *checklists* utilizadas por pilotos (NORMAN, 1991), os POPs podem ser percebidos tanto pela perspectiva do sistema, quanto do usuário. Na perspectiva do sistema, um colaborador utilizando o POP tem suas capacidades funcionais expandidas, já que a precisão de suas ações é maior e o risco de erro, menor. Na perspectiva do usuário ocorre a transformação da natureza cognitiva da tarefa: em vez de decorar minuciosamente a técnica, o colaborador deve consultar o protocolo, interpretar e executar suas instruções.

Ao criar os protocolos, os pesquisadores adicionam marcas ao mundo (DENNETT, 1997), transferindo a eles a tarefa de manutenção, representação e comunicação de informações que serão apropriadas posteriormente pelos colaboradores do grupo. Todavia, ainda há o risco de interpretações diferentes, já que o POP é uma manifestação física da informação e sua interpretação depende de referenciais de quem o utiliza, a vertente tácita, discutida na subcategoria 5.3.2, cujo alerta é feito por um participante.

Você coloca lá no protocolo "Ah, você tem que colocar no vórtex na velocidade forte. Ou lentamente." Será que o lentamente que você tá colocando... Pra mim ele é diferente do seu? Então você tem que ver pra você saber. Não. Esse tipo de informação você não consegue expressar num... Não tem jeito!

A função comunicacional dos POPs pode ser entendida conforme conceituada por Norman (1991): o artefato cognitivo descreve, explica, informa ou instrui seu público alvo com um mínimo de ambiguidade. Embora seja um documento objetivo, essa ambiguidade é possível já que o POP, enquanto manifestação material da informação, pode ser interpretado de diferentes formas por diferentes pessoas.

b) Livros de registro

Durante o período de imersão no cotidiano do grupo de pesquisa, menções aos Livros de Registro eram frequentes, quer seja em conversas informais ou em reuniões com as mais diversas pautas. Esse fato sinalizou que tais livros, possivelmente, ocupariam uma posição de destaque no conjunto de artefatos cognitivos considerados primordiais pelos participantes da pesquisa e, diante disso, uma pergunta específica sobre ele foi incluída no roteiro de entrevista.

Necessário esclarecer que o Livro de Registro para o Projeto Febre Amarela é único. Nele estão registradas informações sobre os diversos subprojetos relacionados à temática

desenvolvidos pelo grupo, cujas amostras vinham de diferentes localidades e os objetivos eram diversos. Como explicitado na fala a seguir, nem todos os colaboradores do projeto são usuários desse livro e, aqueles que o utilizam não relataram resistência ou desconforto com o preenchimento, o que também não foi observado durante o período de imersão. No entanto, a maioria dos entrevistados já utilizou os Livros de Registro da instituição em outros projetos, individuais ou coletivos, e aludem a essas experiências em seus relatos sobre o assunto. Portanto, nem todos os excertos de falas apresentados nessa categoria são referentes a percepções exclusivas do Livro de Registro do Projeto Febre Amarela.

O quê que tem, atualmente no livro do Febre Amarela? [...] os [subprojetos] anteriores... tá tudo misturado. Tinha uma página que era Ribeirão, tinha página que era Alfenas, tinha uma página que era Brasília... Mas tá tudo num livro só. Todos os colaboradores podem preencher? Podem. Mas por uma questão de facilidade e evitar erros, devido ao sistema da qualidade, nós optamos por poucos estarem habilitados ali, para assinar, riscar e modificar o livro.

Em alguns participantes, a pergunta sobre esses livros gerou, em um primeiro momento, reações espontâneas imediatas como sorrisos, levantar de sobrancelhas e exclamações, tais como “Bendito Livro de Registros! Rigoroso demais... muito...”, “O Livro de Registro?!” ou “Eu fico com medo de preencher! Vai que dá uma inconformidade!”. Todavia, tais participantes assumiam rapidamente o controle de suas emoções, adotando um caráter institucional na continuação de suas falas, quando, geralmente, ressaltavam a importância do livro para o controle de qualidade e para a rastreabilidade dos dados de pesquisa, apesar das contradições em seus discursos.

Apesar de apontados por todos os entrevistados como artefatos cognitivos relevantes, não há consenso na percepção acerca dos Livros de Registro, sobretudo no que se refere ao que nele deve ser registrado. A compreensão dessas diversas percepções inicia-se a partir da entendimento do contexto que motivou sua adoção pela instituição.

O Livro de Registro... ele foi criado pra garantir rastreabilidade dos projetos de pesquisa de pessoas que foram embora da instituição e que, às vezes, alguém queria saber como chegou naquele resultado... e você não conseguia obter essa resposta... E, a partir do Livro de Registro, você consegue!

A implementação desses Livros de Registro institucionais... Você vê que tem o emblema da instituição, as cores, né? Isso é algo que surgiu aqui na instituição em 2004, 2005 [...]. Dentro de um laboratório de pesquisa, o uso de um Livro de Registro... pode ser esse, pode ser outro... ele é importante, ele é fundamental. Por quê? Porque é nele que você vai encontrar tudo o que foi feito: qual protocolo que foi usado, qual o dia que fez, o quê que mudou, o quê que não mudou, quais amostras trabalhadas em quais condições. Se teve qualquer problema, a gente escreve. [...] Então, é como se fosse um diário para o laboratório.

Eu sou totalmente favorável, acho essencial, né? Uma das questões que surgiu, a parte de biossegurança e qualidade no mundo foi exatamente pela dificuldade que as pessoas tinham de rastrear aquilo que era produzido. [...] Mas, na minha concepção, faz parte do programa de qualidade da instituição, é uma ferramenta essencial para rastrear dados e registrar aquilo que está sendo produzido.

A implantação dos Livros de Registro é, portanto, uma iniciativa do setor de Gestão da Qualidade, extensiva a todos os grupos de pesquisa afiliados à instituição. O POP que regulamenta seu uso indica como resultado esperado o alcance de 100% de rastreabilidade dos dados considerados relevantes nos experimentos e na pesquisa. Em conformidade com isso, o discurso de que seu principal objetivo é garantir a rastreabilidade dos dados de pesquisa é adotado mesmo por aqueles participantes que criticaram a iniciativa ou que declararam não usá-lo. Ainda que em menor número, esses últimos participantes relataram não realizar experimentos e, portanto, não serem usuários do Livro de Registro, apesar de conhecerem-no, bem como sua importância para a rastreabilidade dos dados de pesquisa.

Para além da rastreabilidade, uma participante percebe os Livros de Registro como perpetuadores da memória do grupo de pesquisa. Essa percepção vai ao encontro dos apontamentos de Santos (2012) para quem tais livros são instrumentos de preservação da memória científica e tecnológica, sendo esta por ele entendida em conformidade com (BRITO, 2003, *online*) como “a documentação produzida e acumulada no decorrer das atividades científicas e daquelas que as viabilizam e concorrem para seu desenvolvimento, difusão e acesso”. O entendimento de Santos (2002) dos Livros de Registro como documento de prova também é evidenciado no relato de uma entrevistada sobre um fato ocorrido não no projeto de Febre Amarela, mas em outro projeto do grupo.

Sou favorável, inclusive, que leve o Livro de Registro para as discussões com os supervisores e orientadores e acho um documento essencial pra manter memória do grupo.

[...] no ano passado, nós passamos por uma auditoria internacional e tivemos problemas na hora de comprovação de dados. [...] Fomos contestados, e eles só aceitaram depois que a gente apresentou o Livro de Registro. Então, ele hoje é um documento oficial daquilo que você faz no grupo, o que é primordial.

Ainda que maioria dos entrevistados afirme considerar o Livro de Registro como útil e necessário, há discordância quanto ao nível de detalhes exigidos em seu preenchimento, sendo tais detalhes apontados como o principal fator causador de insatisfação e resistência ao seu uso. De forma geral, os entrevistados relataram ter consciência das dificuldades de alguns colaboradores em seguir as instruções de preenchimento e, geralmente, justificam-

nas com o que consideram um excesso de regras das quais alguns afirmam não compreender os fundamentos.

[...] existem muitas regrinhas para o uso do livro, que interferem muito no nosso dia a dia. [...] Fica burocrático demais, pouco prático. O livro é importante, é fundamental? Sim, mas você não precisa passar um traço assim [gesticula uma linha diagonal] quando você quer anular linhas que não foram usadas naquela página. Você pode fazer um x! Por que que o traço tem que ser único e tem que ser daqui pra cá e não daqui pra lá?! [gesticula novamente] Então são coisas que atrapalham muito, mas o uso é importante e fundamental. Ajuda demais nos projetos.

E eu acho muita burocracia em algumas coisas que não são necessárias para pesquisa. Eu acho que você tem que contar que você usou aquele equipamento, que você usou aquele reagente, mas não precisa ser tão amplo desse jeito pra poder demandar esse tempo. Eu acho que o Livro de Registro hoje, na minha opinião, demanda muito tempo e é um livro que se cobra demais na pesquisa. É um livro que poderia ser mais fácil de ser utilizado.

Argumentos relacionados à consciência individual de cada colaborador sobre quais fatores são críticos em determinados experimentos e que, portanto, deveriam ser anotados também foram apresentados por alguns participantes. Favoráveis ao uso do livro, eles sugerem que, ainda que existam regras estabelecidas coletivamente para o preenchimento, também cabe aos experimentadores o julgamento de quais informações são essenciais em cada experimento. Ambos os extratos de falas transcritos a seguir evidenciam a percepção desses entrevistados sobre a capacidade que os experimentadores devem possuir para julgar determinado conteúdo como relevante ou não para ser registrado no livro.

A qualidade tem que existir, isso aí tem que ter! Mas eles tão criando uma coisa que parece uma indústria farmacêutica, que você não pode trocar a pipeta que você usa... uma indústria de vacina que você não pode errar microlitros... é... eles tão... meio que exagerados [exalta-se]. Eu acho que cada um deve saber da sua qualidade. Fica parecendo que é uma coisa solta, mas não é. A pessoa tem que saber o limite da qualidade dela. Não vai ser encher o caderno lá com quais pipetas que você usou... quais equipamentos que você usou... que vai mudar sua resposta... que vai mudar o delineamento! Então a gente perde muito tempo com burocracia relativa à qualidade e deixa de fazer a ciência, que é o mais importante.

Você tem que anotar a identificação do equipamento que você está utilizando, entendeu? Isso é que mais tem gerado, assim, auê no laboratório... "Ah! O quê? Eu não vou anotar a pipeta que eu usei pro meu experimento!"... Mas o quê que a qualidade fala? Ela [a pipeta] é um fator assim... tem que saber que ela é crítica! [...] Se a pipeta tiver descalibrada, se pegar um volume errado, vai alterar o seu experimento! Então, aí vai ser crítico! Então, aí fica pro orientador e o aluno decidirem realmente se é crítico, entendeu? O experimento é dele! Então, as pessoas ficam meio confusas quanto a isso, elas acham que a qualidade está exigindo demais.

Por um lado eu acho sim, que tem coisa que é muito detalhe, mas nem o básico... Até o básico eles são resistentes!

Todavia, critérios de valor e relevância acerca de determinada informação podem ser díspares para diferentes pessoas. O discernimento de qual informação é crítica em determinado experimento demanda certa vivência naquela rotina de laboratório e, mais especificamente, no projeto em questão. Assim, discussões constantes são propostas pelo setor responsável pela qualidade e também por colaboradores dos diversos grupos de pesquisa da instituição, visando equilibrar as necessidades dos usuários dos Livros de Registro aos seus objetivos institucionais. Esse movimento busca esclarecer critérios de relevância da informação a ser registrada nesse documento, levando a negociações discursivas que, muitas vezes, reforçam critérios já estabelecidos.

Na verdade, eu tava discutindo isso ontem. Eles mandaram um e-mail sobre a discussão da qualidade. Então vai ter um e-mail... vai ter discussões... Porque alguém... [cita o nome de um colaborador de outro grupo e pesquisa]... Não sei se você recebeu a resposta do [repete o nome] falando assim que esse pessoal da área de qualidade deveria passar um treinamento em grandes instituições... outras instituições americanas pra ver o nível. [...] Eles vão fazer essa discussão aí sobre essa questão da qualidade, se precisa desse grau de cobrança.

A [cita o nome de uma pesquisadora] tava comentando na reunião que teve com a qualidade que o pessoal tem pedido mais satisfação da qualidade. Então montou comitês e pediram uma posição da qualidade sobre se... [pediram] uma satisfação mesmo. Porque eles acham que a qualidade é muito exigente.

Sempre tem discussão... De seis em seis meses tem uma reunião da qualidade, [...] E sempre discute... sempre muda alguma coisa. Às vezes, não pode continuar na mesma página e agora pode continuar por que tá faltando livro.

Não obstante essas objeções ao Livro de Registro, três entrevistados relataram que utilizavam cadernos pessoais para fins semelhantes em épocas anteriores à sua adoção pela instituição ou em outras instituições pelas quais passaram e ele não era obrigatório. Questionados quanto a isso, a motivação para o uso era, de forma geral, preservar informações. Essas, frequentemente, estavam relacionadas às suas atividades de iniciação científica, mestrado e doutorado, situações nas quais, atualmente, cada estudante tem um Livro de Registro sob sua guarda. Todavia, os cadernos pessoais não possuíam regras rígidas para preenchimento, eram usados, frequentemente, para o registro de técnicas utilizadas e informações diversas que seu proprietário julgava relevantes.

Tem que ter o Livro de Registro! Eu, desde a minha época da iniciação científica, eu tenho os meus Livros de Registro. No meu mestrado, eu tenho os meus Livros de Registro. Tudo o que eu quero, eu consulto lá...

Recentemente eu queria fazer uma técnica que eu usei no mestrado, busquei no caderno lá... Consegui claramente saber o que eu fiz. E nem por isso, ninguém instituiu que eu tinha que fazer aquilo e qual regra que eu deveria usar pra fazer aquilo. E eu consigo claramente consultar e saber como que eu fiz e repetir minha técnica. Agora, eu acho que burocratizou muito esse negócio desse livro.

[...] quando eu estava no doutorado o meu livro era um caderno, e aí eu tinha uma colega de doutorado que era muito organizada então ela me ensinou a comprar um livro como esse... só que na papelaria... encadernado, de capa preta, simplesmente para não arrancar folhas. Então eu tinha um livro de capa preta, pessoal, que não tinha controle, não tinha rastreabilidade, nada... Era só para me organizar.

Olha, eu creio que eu tive uma boa formação enquanto cientista. Eu nunca perdi dado. Assim, eu sempre fui muito organizada. E nunca teve esse tanto de critério para preencher Livro de Registro. [...] E, olha, eu sempre tive, na minha experiência anterior, eu tive o meu caderninho lá, meus rabiscos, e era onde eu achava as informações. Eu nunca fui pro protocolo oficial mesmo. Era aquele caderninho. Eu sempre... era ali onde eu tinha as informações e eu sempre acho, eu sei onde estão. Inclusive, quando eu vim pra Fiocruz, eu trouxe. Eu tenho minhas agendas. Eu sei achar tudo o que eu preciso lá na minha... teoricamente... entre aspas, lá na minha baguncinha. [...] Então, eu tinha livro de protocolo, de capa preta, página numerada, e o meu caderninho de bagunça, espiral, sem página. Eu fazia lá [no caderno espiral] o meu rascunho e eu passava o meu experimento toda vez [para o livro de protocolo]. Então, assim, é basicamente um registro [...]. E tem tudo o que eu preciso e nunca faltou uma informação. Nunca!

Eu não tenho nada contra ele, acho que, se ele não existisse, eu ia fazer um sem saber que eu estava fazendo um Livro de Registro, porque eu gosto de ter as coisas muito bem anotadas, muito bem organizadas, até pra depois lembrar o que eu fiz e como eu fiz e, se eu tive uma dúvida, qual que foi a resolução daquela dúvida. Então, assim, eu tenho esse hábito de anotar tudo! Na época do mestrado eu anotava até... na época era disquete, né.... e aí eu numerava os disquetes. E aí eu anotava se estava salvo no disquete 1, no 2 ou no 3.

Comparados com os atuais Livros de Registro, esses cadernos não são de propriedade da instituição e não têm como fim específico a rastreabilidade de dados das pesquisas, embora, em algumas situações, possam ser úteis para tal. Ao estudar a relação de cientistas com os documentos por eles produzidos nos laboratórios científicos e tecnológicos, Silva (2007) identificou três principais argumentos apresentados por eles ao apontarem como pessoais alguns documentos produzidos no contexto de trabalho: (i) resultam de dedicação e esforço pessoal; (ii) não são regulamentados por normalização institucional e (iii) não são disponibilizados para terceiros.

Esses argumentos, sobretudo os dois primeiros, são semelhantes àqueles que perpassam os excertos de falas aqui apresentados. Embora os entrevistados não tenham

mentado explicitamente o fato de seus cadernos pessoais não estarem disponíveis para consulta por outras pessoas, essa ideia subjaz algumas falas. Nelas, predomina o uso da primeira pessoa no que concerne à encontrabilidade da informação, sem relatos de uso que terceiros tenham feito dessas anotações. Exatamente por serem para uso pessoal, os relatos indicam que havia mais liberdade e mais conforto no preenchimento.

À exceção de dois participantes que relataram ter usado esses cadernos pessoais, os demais não discordam do uso do Livro de Registro da forma como é feito. Da mesma forma, quem estava na instituição no período de implantação do livro relata maior aceitação. Essa maior aceitação também perpassa o discurso de entrevistados que possuem ocupações de liderança e coordenação de projetos, daqueles que estão envolvidos mais diretamente com o setor de qualidade e também de quem vivenciou situações nas quais os registros detalhados foram determinantes. Esses participantes indicam ter maior entendimento quanto às motivações das regras de preenchimento e, portanto, consideram-nas justificadas.

Eu acho que isso é cultural e eu acho que eu gosto... Eu não reclamo de quem não gosta! Por que que eu acho que eu gosto do livro? Porque eu passei pela transição [...]. No meio do meu doutorado, o sistema de qualidade do René Rachou implementou este livro. Então, eu passei por toda a implementação, todos os seminários de como preencher o livro, e eu não vejo isso como um problema, mas talvez por isso, porque eu fui... eu acompanhei as dificuldades. Então, hoje em dia, eu acho assim... Gente! É só simplesmente preencher, assinar, conferir e não rasurar. Eu acho tão simples.

[...] eu te falei que nós sofremos auditoria. Se não tivesse com ele preenchido, a gente não teria passado. E talvez a gente tivesse perdido, né, a verba que a gente teria. Porque eles não iriam aceitar. Era um projeto internacional. Eu tenho um exemplo favorável, mas ele poderia ser desfavorável se a pessoa não tivesse considerado aquilo. [...] Uma outra coisa que, às vezes, a gente tem muita dificuldade e eu acho que isso tem a ver com a falta de informação no Livro de Registro... às vezes a gente tem muitas amostras que não ficam rastreáveis e aí a gente perde muito com isso porque muitas vezes é difícil de você resgatar novamente aquela amostra. E isso acontece até com uma certa frequência, tá?

Eu acabo escutando muito do meu caderno porque como eu, com dois anos de doutorado, eu saí do laboratório. E o meu caderno ficou, claro. O que eu fiz não se perdeu porque aí outras pessoas... como é que eu posso dizer? Deram continuidade. E aí essa continuidade só foi possível por causa do meu caderno e aí uma coisa que [cita nomes] sempre comentam... que, de fato, o meu caderno sempre foi impecável nesse sentido de ter todas as informações. Então quem deu continuidade ao que eu fazia no meu doutorado aqui não teve nenhuma dificuldade. É só pegar o caderno e ler que tava tudo lá, o CD que eu salvei as coisas, né? Então, assim, com relação ao meu caderno, o que eu escutava foi isso, algo positivo porque eu fiz bem feito.

Nenhuma menção a cadernos de laboratório eletrônicos foi feita. Eles não são adotados pela instituição, embora sejam tendência em instituições internacionais. Os respondentes da pesquisa de Bosman e Kramer (2016) afirmaram utilizar pelo menos três diferentes ferramentas para essa finalidade. Percepções positivas sobre o Livro de Registro, no formato adotado, reforçam sua importância e das normas que regem sua adoção.

Eu vou ser sempre defensora do Livro de Registro, seja ele referendado pela instituição ou não. E o que acontece frequentemente é que eu discordo: a pessoa faz um rascunho alegando que não quer que ele [o Livro] fique rasurado e não fique bonito... como se isso fosse o objetivo do Livro... e ela simplesmente, depois, não quer ter o trabalho de anotar aquilo ali novamente. Pra mim, o Livro de Registro... ele devia chamar diário de bordo. É aí onde eu devo anotar tudo o que acontece comigo ao longo daquela pesquisa. Então sou extremamente favorável a ele.

O pessoal é bem resistente em preencher porque eles querem livro bonito, mas o negócio do livro não é ser bonito; é você preencher durante a execução da técnica. Você está lá, fazendo seu experimento, e vai anotando... Só que, por outro lado, a qualidade exige muita coisa.

Nas orientações, há clareza quanto às anotações serem feitas durante a execução do experimento, o que muitos entrevistados consideraram inviável, apresentando, em seus discursos, indícios de não seguirem tal regra e justificativas para tal. Alguns preferiam preencher imediatamente após o experimento, outros deixavam para o dia seguinte. Há ainda quem relatou ir além do preenchimento do solicitado, colocando também sugestões pessoais relacionadas ao experimento realizado. Em relação a isso, Santos (2002) menciona que, ainda que a função dos Livros de Registro institucionais seja registrar detalhes de experimentos realizados na bancada, eles contêm (e devem conter) anotações do pesquisador, o que atribui a eles um caráter mais pessoal: embora, muitas vezes, de uso coletivo, há espaço para a individualização, para a subjetividade.

Preencher o caderno para mim é trabalhoso porque você tem que tirar um pedaço do dia pra você sentar e anotar, mas pra mim não tem nenhum problema! É algo até que eu gosto de fazer.

Olha, eu sigo direitinho, escrevo no Livro de Registro... Não no momento que estou fazendo o experimento. Mexo com sangue, aí eu prefiro não mexer [com o Livro], mas aí no dia seguinte, no outro dia, eu já sento, já colo todas as placas, as sugestões que eu faço, escrevo todas as soluções e equipamentos que eu utilizei. Eu sigo direitinho a regra da qualidade, sabe? [...] Ah! Eu acho tranquilo sabe? Eu só não consigo fazer no momento que eu estou fazendo o experimento, mas eu acho que é o eles queriam...

[...] porque ela tá trabalhando com sangue humano. Está trabalhando com amostras riquíssimas. [...] A pessoa, às vezes, não vai poder parar pra escrever aquele texto.

Apesar do desconforto com o uso, dentre os integrantes do grupo de pesquisa existem aqueles que afirmam utilizar o Livro de Registro mais com o intuito de seguir a regra que colaborar com seu objetivo de garantir a rastreabilidade, conforme relatado a seguir. Esse significado atribuído à ação de preencher o livro, embora subjetivo, é estabelecido em função da coletividade e acaba por reforçar a regra.

[...] não gosto muito de usar, mas eu exijo que meus alunos usem. Pra cumprir a regra. Porque eu não quero prejudicar o grupo, porque eles vão lá fazer auditoria, pega o caderno de um estudante meu e fala assim "[...] o laboratório levou não conformidade porque seu estudante não tá usando o livro. Por que que ele não tá usando?!". Então, siga as regras pra que não crie problema.

A relação dos Livros de Registro com as auditorias no laboratório e possíveis não conformidades trazidas por inconsistências no preenchimento é tema frequente e surgiu durante as entrevistas. Há certo temor, como exposto no início desse tópico ("Eu fico com medo de preencher! Vai que dá uma inconformidade!") e relatos frequentes de situações nas quais as regras de preenchimento não foram seguidas, resultando em não conformidade.

Porque em todas as auditorias daqui, os livros é o que mais dá não conformidade. A pessoa escreveu de lápis, passou um tempo, ela foi lá e não corrigiu... a pessoa colou uma folha e não marcou a folha lá, que se perder... As regras todas que pede, a pessoa não... Rasurou! Ainda existe, mesmo com a qualidade, com todos os treinamentos, a pessoa ainda rasura. [...] E a quantidade de erro que a gente vê, de não-conformidade! Porque a pessoa realmente nunca vai acertar 100% do tanto de coisa que pede. Eu acho que poderia ser mais fácil.

Embora muitos entrevistados tenham alegado que o excesso de detalhes seja o principal motivo de resistência ao Livro de Registro e que o preenchimento poderia ser mais fácil, apenas uma pessoa sugeriu uma forma alternativa de registro por ela considerada mais simples: o uso de formulários. Por ter vivenciado a realidade de outra instituição, essa pessoa conseguiu confrontar ambas as experiências e eleger aquela alternativa considerada mais ágil, justificando sua percepção. Ainda sobre o confronto com outra realidade vivenciada, é apresentado um relato sobre a passagem de uma participante por instituições nas quais o Livro de Registro não é institucionalizado, mas é adotado por iniciativa de pessoas que passaram pelo René Rachou, perceberam sua importância e adotaram-no.

Porque como eu fui pra fora, pra uma outra instituição que também trabalha com qualidade, eu vejo que lá tem uma coisa que eu te falei... que eu acho muito bacana, é o cuidado com esse consumo de papel e de dados. [...] É bom você registrar tudo, mas existem outras formas de você registrar sem a demanda de tempo muito grande, principalmente quando se trabalha com pesquisa. Lá já tinha assim: 'equipamentos utilizados' – centrífuga e você punha o número de série da centrífuga. Pipeta... você punha o número da pipeta, né?! Da onde que você utilizou aquele processo? Você tem um POP

pra fazer aquele experimento, aí você colocava “POP tal, tal, tal”. Aqui você descreve, você conta um texto e isso leva um tempo pro usuário. [...] Nem sempre a pessoa está com aquele tempo, naquele momento, porque ela tá trabalhando com sangue humano.

[Lá] Nem se comenta sobre livro de registro, né, infelizmente. [...] Eu conheço laboratório que tem isso, mas foram [iniciativas] de pessoas que passaram aqui pelo centro de pesquisa e adquiriram essa prática. Gostaram, acharam importante, relevante, levaram isso pro laboratório deles.

Não obstante as muitas controvérsias acerca do Livro de Registro, questionados sobre seus benefícios, os entrevistados apontaram, sobretudo, a rastreabilidade dos dados, ainda que restrita à fase de experimentos, conforme explicado por uma participante em excerto de fala apresentado a seguir. Após a obtenção, tais dados não são mais rastreáveis a partir do Livro de Registro. Outra participante alertou, ainda, para a importância da rastreabilidade diante da rotatividade, uma característica do grupo que será melhor discutida no eixo de análise referente à distribuição temporal.

A rastreabilidade. Porque isso é um fator que, a cada dia mais, as revistas de grande impacto têm cobrado e, principalmente, digital. Então, nós temos muitos arquivos digitais, isso é uma falha nossa, que deveria estar no livro: ‘tal experimento foi adquirido tal dia e arquivado no CD, no DVD tal’. Esta informação... ela ainda tá perdida, ela não foi inserida ali. Que o resultado não está ali, né? Só a metodologia e os problemas da metodologia, os resultados, em si, não estão. Isso é uma coisa que teria que ir lá na bancada e falar: “Gente, oh! Agora vamos começar a colocar mais isso no nosso Livro.”.

[...] porque rastrear um experimento é extremamente importante, né, e aluno que tá começando ali no mestrado, tá começando doutorado... ele não tem ideia da importância que é rastrear um determinado dado que às vezes um aluno, depois de 10 anos, vai retomar o que ele fez e se não tem nada anotado, nada registrado, muita coisa é perdida... tempo, dinheiro, né? E perde, eu acho, um pouco de credibilidade do que foi feito, né? Porque quando as coisas estão organizadas, bem feitas, bem anotadas, isso te passa uma credibilidade importante, né, da qualidade do dado. Então eu acho que isso é extremamente importante.

No nosso grupo, ele [o Livro de Registro] é essencial, porque ele [o grupo] sofre uma rotatividade muito grande. Mesmo assim, nem todo mundo concorda, nem todo mundo preenche devidamente.

Eleger o Livro de Registro como o principal artefato cognitivo das atividades de bancada não reflete o intento de minimizar a importância dos demais artefatos utilizados pelos integrantes do grupo no laboratório. Todavia, suas especificidades aqui apresentadas e seu significado para o projeto tornam-no um artefato cognitivo crucial para a manutenção do registro de dados relevantes de um projeto de pesquisa. Sua importância assemelha-se

àquela dos registros médicos dos pacientes (*case notes*) identificados por Isah (2012) como o importante artefato mediador do cuidado médico-paciente. Embora usados em situações distintas e elaborados em formatos diferentes, ambos os documentos – Livro de Registro e *case notes* – possuem funções similares: são fontes de informação e possuem valor de prova. Ambos os documentos são dotados de credibilidade e confiabilidade.

Especificamente no que concerne à credibilidade, na pesquisa de Isah (2012) os registros eram considerados mais ou menos críveis dependendo de quem os fazia: se uma pessoa era considerada qualificada pelos colegas, um registro feito por ela era considerado confiável e não havia resistência a ele. Já na presente pesquisa, a qualificação do colaborador não parece ser requisito para preenchimento do Livro de Registro. Quem o fazia eram pessoas diretamente envolvidas na realização de experimentos, independentemente da ocupação que possuíam no grupo.

Todos os colaboradores podem preencher? Podem. Mas por uma questão de facilidade e evitar erros, devido ao sistema da qualidade, nós optamos por poucos estarem habilitados ali para assinar, riscar e modificar o livro.

Concluindo a discussão sobre o Livro de Registro, apresentam-se algumas incongruências entre os resultados dessa pesquisa e aqueles obtidos por Santos (2012) ao analisar o uso do referido livro em outra unidade da mesma instituição. Sobre a resistência ao livro, Santos (2012, p. 314) afirma que “[...] parece haver, por parte dos pesquisadores, uma tendência a não seguir os preceitos da norma por julgá-la cerceadora do trabalho científico.”. Essa percepção não vai ao encontro dos resultados aqui encontrados. A resistência ao uso do Livro de Registro, no grupo aqui estudado, ocorre mais pelo relatado excesso de detalhes exigidos em seu preenchimento e pelo temor de erros no preenchimento.

Também em contraposição a resultados encontrados pelo autor supracitado, segundo os quais os participantes minimizavam a importância do Livro de Registro e preferiam fazer anotações em cadernos ou computadores pessoais, os participantes da presente pesquisa exaltam suas vantagens, apesar das mencionadas contradições em seus discursos. Ainda, contrariamente aos resultados encontrados por Santos (2012), todos os participantes dessa pesquisa demonstraram ter consciência do caráter institucional dos Livros de Registro, apontando como documentos pessoais apenas os cadernos de protocolos utilizados em outras ocasiões.

c) Amostras de sangue humano

Coletadas por instituições parceiras e enviadas ao GIPB para preparação e análise, as amostras de sangue humano constituem a principal fonte de dados para as pesquisas

desenvolvidas no Projeto Febre Amarela. Durante o período de imersão na instituição, o grupo recebia amostras oriundas de Brasília para subsidiar a coleta de dados relacionada ao subprojeto de Imunomoduladores. Assim, os experimentos observados eram realizados apenas com essas amostras, mas dados dos demais subprojetos estavam armazenados em CDs e em DVDs para posterior análise e, frequentemente, eram mencionados.

Dependendo do momento do projeto... nós tivemos, por exemplo, em 2015, amostras chegando de três localidades diferentes. Então, tinha amostras chegando de Ribeirão das Neves, que eram amostras de crianças. No outro dia da semana, [...] chegavam amostras de Alfenas, que eram do projeto duas ou mais doses adultos. E, no outro dia, de Brasília, que é o projeto imunomoduladores. O projeto de crianças já não recebe amostras mais, nem o de duas ou mais doses. Então, por isso, hoje só chegam amostras de Brasília [...].

Apesar de serem fundamentais para as atividades do grupo, as amostras não eram mencionadas pelos entrevistados quando questionados sobre equipamentos e recursos fundamentais para a execução de suas atividades. Até mesmo os entrevistados que lidavam diretamente com elas só as reconheciam como recursos fundamentais se inquiridos claramente quanto a isso.

Participante: A centrífuga, o fluxo, os EPIs, luva, jaleco... as pipetas, as ponteiras, tudo.

Entrevistadora: E a amostra?

Participante: E a amostra. Claro!

Todavia, os discursos de alguns participantes indicam certa clareza quanto à importância das amostras de sangue humano enquanto artefato e, sobretudo, quanto à transformação sofrida por elas durante as fases iniciais do processo de produção de conhecimento pelo grupo. Armazenadas em tubos de ensaio, as amostras são recebidas pelo laboratório, passam por protocolos preparatórios, como PBMC e imunofenotipagem, e são enviadas para leitura no citômetro. O processo é descrito por duas participantes:

Participante: Então eu recebo o tubo de sangue, é... Só o tubo de sangue mesmo. Aí, eu recebo o tubo de sangue com heparina e o tubo com soro. A heparina é um anticoagulante que eu uso durante o PBMC [...]. Eu faço o PBMC, você já deve saber o que é, né?

Entrevistadora: Sim. Você poderia resumi-lo para constar na gravação?

Participante: A gente coleta os leucócitos, o anel dos leucócitos, coloca em cúpula grande 6 dias, depois de 6 dias realiza imunofenotipagem e depois de realizar a imunofenotipagem, que é a lavagem das células, marcação de anticorpos, é a leitura na citometria, só que da leitura da citometria eu não participo.

Quando esse sangue chega, eu faço a preparação das células. Eu separo as células importantes, né, que são as células mononucleares, coloco essas

células com Ficol e aí faço a centrifugação dessas células pra a gente obter o anel. [...] e a gente obtém as células mononucleares. A partir do momento que a gente obtém essas células, a gente as coloca em cultura com antígeno antiamarílico, que é da vacina, e aí a gente deixa na estufa CO₂, 5%, por 144 horas. Passadas essas horas, a gente retira e aí a gente começa a preparação dessas células, a lavagem, a marcação fenotípica dessas células... Então, a gente utiliza vários marcadores para ver quais são as proteínas que estão presentes, o que elas estão expressando na sua membrana e, ao mesmo tempo, a gente faz a permeabilização dessas células pra gente usar também o marcador para avaliar qual tipo de citocina que ela está sintetizando. Posteriormente, faz a leitura no citômetro e depois a análise no FlowJo.

Por meio desse resumo das atividades na bancada, é possível perceber a propagação do estado representacional (HUTCHINS, 1995). A partir da interação entre experimentadores e artefatos – quando reagentes são adicionados às amostras e essas são centrifugadas, colocadas em cultura, lavadas e caracterizadas – a amostra de sangue humano, representação dos dados sobre a resposta imune de um voluntário, vai sendo transformada. De sangue humano em um tubo de ensaio, ela se torna um conjunto de células, caracterizadas conforme o interesse do projeto. Nessa etapa, os dados sobre resposta imune são representados pelas células caracterizadas.

d) Citômetro

No Projeto Febre Amarela, o equipamento BD LSRFORTESSA é o citômetro de fluxo utilizado para leitura das células marcadas recebidas do laboratório, o que geralmente ocorre na semana seguinte ao recebimento das amostras de sangue pelo laboratório. A importância do citômetro para a execução dessa tarefa é ressaltada por duas entrevistadas. A primeira delas frisa que nenhum dado para a elaboração dos artigos e relatórios pode ser obtido sem que as amostras sejam lidas pelo equipamento. A segunda participante explica, de forma mais técnica, como a leitura das amostras é feita por meio do equipamento.

Porque nada disso aí vai ser gerado se não for adquirido lá na citometria. Então, assim, qual é o carro chefe, o equipamento em que todos os dados de febre amarela são gerados? FORTESSA! Que é o equipamento digital mais robusto que a gente tem da plataforma de citometria. [...] [Com ele] Você consegue um resultado confiável, tá?

E aí quando [a amostra] chega na plataforma de citometria de fluxo, a gente vai avaliar qual que é o perfil fenotípico que aquele indivíduo está apresentando, no sentido de: se ele apresenta células ativadas, ou seja, células que podem entrar em contato com o antígeno e já montar uma resposta imune e junto a isso que tipo de citocinas que essas células também estão sintetizando e que vão ter um papel fundamental na resposta imune. Então, o que a gente vê na plataforma é o retrato da resposta imune

que o indivíduo, internamente, biologicamente, está montando frente aquele antígeno que ele entrou em contato, que é a vacina antiamarílica.

Além da centralidade do equipamento, uma entrevistada alertou sobre a importância de que ele funcione bem, conforme alguns parâmetros de qualidade instituídos. Ela explica que, entre receber as amostras e realizar a leitura, é preciso realizar a calibração e a compensação do citômetro, momento em que os valores de detecção de fluorescência do equipamento são ajustados conforme protocolo específico. Essa percepção vai ao encontro da afirmação de Hutchins (1999) para quem a utilidade de um artefato físico existe apenas se ele é usado em conjunto com o conhecimento de como usá-lo.

Participante: Eu recebo a amostra biológica, que são células humanas, já processadas, já feito lá [no laboratório] todo o processo de experimento. Elas são células marcadas e eu as recebo já no processo final, para leitura. [...] Eu tenho que calibrar o equipamento. Eu tenho que preparar... saber que aquele equipamento está apto pra ser usado, porque eles dependem de que o equipamento esteja bom pra que as amostras sejam adquiridas com qualidade. [...] Porque não adianta você ter uma amostra boa, se o equipamento não tá apto pra você usar. Então é fundamental esse controle de qualidade do equipamento. Pra mim é o controle de qualidade dele, na hora que... porque você pode ter uma amostra excelente, mas se alguma coisa do equipamento falhar, um laser que você tá precisando naquele canal não estiver funcionando, você vai ler com uma compensação errada. Você vai ter no final lá uma coisa que não é verdadeira, assim, entre aspas, a grosso modo falando... Então pra mim, o fundamental na minha parte é a qualidade de equipamento, o bom funcionamento do equipamento.

Entrevistadora: O equipamento, nesse caso, é o citômetro?

Participante: Justamente.

O citômetro é considerado um artefato cognitivo por ser um elemento constituinte do sistema cognitivo distribuído em questão capaz de melhorar sua performance. Sem ele, não seria possível a sequência da propagação do estado representacional: a transformação das amostras biológicas em dados brutos. Esses dados são gravados em CDs e DVDs, para posterior processamento e análise.

[Entregamos] Os dados brutos, *raw data*, dados crus, para serem analisados. Referentes à aquisição daquelas células marcadas que vieram do laboratório. Então, a gente entrega dados crus para serem analisados... que são gravados num CD.

Portanto, após a leitura pelo citômetro, mais uma etapa da propagação do estado representacional é concluída. Os dados de pesquisa, que estavam nas células marcadas, são transferidos para um dispositivo, assumindo um formato digital.

5.1.2.3 Processamento/Análise

Nessa categoria, são elencados os artefatos utilizados pelos participantes da pesquisa nas etapas de processamento e análise dos dados. Por processamento entende-se o momento em que os dados são retirados dos CDs/DVDs e compilados em planilhas. Já a análise é entendida como a exploração desse compêndio de dados para a obtenção de resultados relativos a objetivos preestabelecidos e/ou respostas para as questões do projeto. Sucintamente, esse processo ocorre da seguinte forma: os responsáveis pelo processamento dos dados pegam CDs e DVDs na Plataforma, copiam os dados para um HD externo que é conectado ao computador e, então, utilizam *softwares* específicos para processá-los. Em seguida, os dados são reunidos em planilhas repassadas a um supervisor para conferência e análise. As atividades executadas nessa etapa do ciclo de produção do conhecimento são resumidas por duas entrevistadas:

Participante: No final da análise do *FlowJo*, e depois que o orientador direto ou o pesquisador associado confere as análises, então [as responsáveis] podem gerar planilhas no *Excel*. Essas planilhas são geradas por data de análise, não do dia que ela fez [a análise], mas do dia que foi adquirido o tubo lá na citometria de fluxo, que você ainda vai ver. E aí, depois, elas próprias copiam todas as abas num *Excel* só, e isso vem para mim, por exemplo, ou vai para o [nome]. E aí, eu pego essa análise, essa planilha [...] e desse bloco, eu faço as análises estatísticas com um outro programa que se chama *Prisma*. É assim que funciona.

Entrevistadora: E os resultados?

Participante: Eles ficam disponibilizados em HD e eles são enviados por e-mail para todos os colaboradores que fazem parte daquele subprojeto.

[Nessa etapa, os dados brutos] vão ser analisados. Se transformam em dados analisados e que vão para o *software* de análise, que pode ser o *Prisma*, que é muito utilizado lá no laboratório, e vão virar gráficos, resultados compilados, né? Aí, depois, todos [são] compilados com conclusões pontuais daqueles objetivos lá de cada projeto, subprojeto.

O processamento dos dados, guiados por POPs, era feito no escritório, geralmente por colaboradores que não realizaram os experimentos e as leituras, mas que poderiam ser consultados a qualquer momento, se necessário. Os responsáveis pelo processamento, quando questionados sobre equipamentos, ferramentas e recursos importantes para a realização de suas atividades, foram unânimes em citar o *FlowJo*⁴⁸, uma plataforma para análise de citometria de fluxo adotada pelo grupo.

Com toda certeza, seria o *software* que, até então, é o *software* padrão que nós utilizamos aqui no René pra efetuar essas análises... que é o *FlowJo*.

⁴⁸ Disponível em: <<https://www.flowjo.com/>>. Acesso em: 24 jan. 2018.

Acho que o *FlowJo* mesmo. Se não tiver o *FlowJo*, eu acredito que a gente poderia fazer de outra forma. [...] Talvez faça, mas não faça com todos os detalhes que *FlowJo* permite, né?

Além do *FlowJo*, colaboradores mais envolvidos com a análise dos dados citaram o *GraphPad Prism*⁴⁹ (*Prisma*), *software* para análise estatística e apresentação gráfica de dados científicos. Esse *software* é usado para analisar estatisticamente os dados após o processamento no *FlowJo* e gerar gráficos e figuras diversas. Uma entrevistada explicou que o *Microsoft Office Excel*⁵⁰, um editor de planilhas, era utilizado como intermediário entre o *FlowJo* e o *Prisma*. Adicionalmente, outros *softwares* foram citados pelos entrevistados, inclusive processadores de texto e de apresentação.

FlowJo... Não tem jeito! Que é o *software* de análise mais robusto e moderno. Existem muitos outros, mas ele é o melhor mesmo. [...]. Existem vários *softwares* de análise estatística, mas o que eu aprendi a mexer, e o grupo lida muito bem, é o *Prisma*, e só. Porque, tudo bem, o *Excel* entra como a linha né? O meio de campo é o *Excel*. Porque o *FlowJo* gera planilhas no *Excel*, que são delas que são copiados os dados e jogados no *Prisma*, então ele vai ter que entrar. O *FlowJo* não comunica com o *Prisma*, então vai ter que entrar *FlowJo*, *Prisma* e *Excel*.

É o *Excel*, o *Word*, o *Prisma*... Uma vez ou outra, um outro programa estatístico que chama *MedCalc*. Os *softwares* que são voltados pros equipamentos... O *FlowJo*, o *Cellquest*. Esses tipos de *softwares* específicos de... *Software* de estatística que envolve aí... *Prisma* principalmente, *Excel*... De redação de texto, que é o *Word*, de figuras que é o *Power Point*. Acho que esses. E o *FlowJo*, dos equipamentos, né?

É interessante ressaltar que, embora o processamento dos dados fosse orientado por POPs, nenhum dos entrevistados citou tal documento como necessário para suas atividades. Porém, durante as observações das atividades, percebeu-se que os POPs eram frequentemente consultados e, em uma situação específica, quando uma instrução do POP em questão gerou dúvidas, a colaboradora preferiu interromper a tarefa e aguardar a chegada de uma colega que poderia esclarecer sua dúvida. Durante a entrevista, o incidente foi retomado:

Eu ainda não sei de cabeça, de cor... mas segue todo aquele POP que a gente viu, né? [...] Chegou num ponto do POP que eu não consegui continuar porque, quando eu seguia os passos... Como é que eu posso te explicar? Porque lá mostra uma hierarquia, né? Na medida que a gente vai fazendo os *gates*... selecionando as populações [...] e aí o próximo passo que eu fazia ficava fora dessa hierarquia e eu não sabia como fazer pra permanecer dentro daquela hierarquia. [...] então eu optei em parar e esperar alguém que tem conhecimento pra tirar dúvida.

⁴⁹ Disponível em: <<https://www.graphpad.com/scientific-software/prism/>>. Acesso em: 24 jan. 2018.

⁵⁰ Disponível em: <<https://products.office.com/pt-br/excel>>. Acesso em: 24 jan. 2018.

Diferentemente da maioria, apenas dois participante apontaram, explicitamente, o computador como um artefato indispensável às suas atividades – embora a menção aos *softwares* pelos demais implica na compreensão de eles estão instalados em computadores. Um entrevistado citou o computador como condição básica para usar os *softwares* de que necessitava e que são os mesmos citados por seus colegas. O participante alertou, ainda, para o fato de o *FlowJo* ser mantido sempre atualizado. O outro participante é enfático quanto à dependência do computador, mas não cita nenhum *software* específico, mesmo tendo sido questionado quanto a isso.

Ué, precisa de computador porque a gente trabalha com muitas planilhas, então você precisa ter um *Excel*. Você trabalha com muito tratamento estatístico, então você precisa de um *software* estatístico muito bom. Então, a gente usa o *Prisma*, que também, além de ser um *software* estatístico, ele já gera as figuras e os gráficos de excelente qualidade. Para analisar os dados da citometria, você precisa ter um *software* de análise bom e de últimas geração, que é o que a gente tem lá, o *FlowJo*. Sempre que tem um novo, ele é adquirido. Então é imprescindível, em termos de *software*, o *software* de análise de dados de citometria *FlowJo*... tem que ter. E os *softwares* do *Windows*, que seria o *Excel*. E o *Prisma*, que é um de estatística. Além disso, o *Power Point*... para você fazer uma apresentação, você usa muito. E o *Word*, para fazer os relatórios e tal.

Participante: Nossa! Computador. Não tem como eu... O dia que o meu computador não liga, eu fico sem saber o que eu faço!

Entrevistadora: Então o computador seria indispensável. O que mais?

Participante: É... O computador seria o indispensável.

Computadores e *softwares* relacionados nessa categoria são considerados artefatos cognitivos não apenas por serem mediadores das atividades dos sujeitos, mas também por serem dispositivos artificiais projetados para armazenar, exibir e operar sobre dados e informação (NORMAN, 1991), tendo, portanto, função representacional. Além disso, tais artefatos transformam a natureza cognitiva da tarefa (BRUNO, 2003) e mobilizam diferentes habilidades cognitivas (HUTCHINS, 2000), na medida em que facilitam as atividades e reduzem a possibilidade de erros. A exemplo do que acontece com o citômetro, a utilidade desses artefatos é condicionada ao conhecimento de como usá-los. Colaboradores que não possuem proficiência nos *softwares* citados passavam por treinamentos para serem considerados aptos a usá-los antes de serem responsabilizados pelas tarefas aqui descritas.

Uma vez processados e analisados, os dados tinham dois destinos possíveis: eram utilizados para a escrita de artigos e relatórios – ou dissertações e teses, quando é o caso – e eram arquivados para consultas posteriores. Dados que ainda não tinham sido processados e analisados permaneciam arquivados até que fossem necessários. A forma como os dados gerados eram preservados e utilizados durante a redação de textos

científicos é discutida nas duas próximas subcategorias (seções 5.1.2.4 e 5.1.2.5), quando também é discutido o uso de outros artefatos cognitivos.

5.1.2.4 Preservação

Entrevistas e observações permitiram identificar a grande quantidade de dados e informações digitais gerada pelas atividades de pesquisa do grupo e, mais especificamente, do projeto estudado. Nesse caso, os dados relativos a cada subprojeto eram produzidos e armazenados até que fossem considerados representativos o suficiente para subsidiar artigos ou relatórios. Ainda que utilizados em publicações que apresentassem resultados parciais, esses dados permaneciam armazenados – e a eles eram acrescentados outros dados – para utilização posterior. O grande volume de dados já gerado pelo projeto foi ressaltado por um participante, para quem os dados coletados demandarão um longo período para análise integral: “Acho que se nós parássemos de trabalhar hoje [na coleta] e não receber nenhuma amostra mais, a gente teria um trabalho [de análise] de 10 anos pra frente...”.

Apesar da necessidade de se preservar a integridade dos dados de pesquisa coletados, identificou-se que nenhum Plano de Gestão de Dados é adotado. De forma geral, os dados experimentais – lidos a partir do citômetro – são gravados em CDs/DVDs: uma cópia fica sob a guarda da Plataforma; outra cópia fica sob guarda do Projeto Febre Amarela. Ambas as cópias ficam arquivadas no mesmo espaço físico. Além disso, a cada vez que um colaborador do projeto pegava uma mídia com dados brutos para processamento e análise, era feita uma cópia integral em um HD externo. Os dados processados, bem como figuras e gráficos gerados a partir deles ficavam no HD externo, em planilhas e, eventualmente, eram enviados para *e-mails* de alguns colaboradores. Cópias em *pendrives* e computadores pessoais também foram mencionadas.

Iniciativas similares são adotadas nos demais projetos do GIPB. Dados relativos a projetos de tese ou dissertação – ainda que sejam partes constituintes dos diversos subprojetos do grupo – ficavam também sob a guarda de seus autores, inclusive em equipamentos de uso pessoal.

Sempre foi DVD, CD... Sempre foi assim. A gente gravava tudo e depois analisava. [...] Mas assim, quando eu fiz os meus experimentos do pós-doutorado, que eu fui ler, mas não era no citômetro, era em outro equipamento... o *backup* que eu tinha era CD, *pendrive* e no meu próprio computador [tinha] a leitura.

[...] aqui dentro nós temos o *backup* de tudo, mas já aconteceu de perdermos [dados]. Às vezes, [*backups*] ficam com pessoas diferentes, em computadores diferentes ou e-mail... A gente procura, às vezes, mandar um arquivo... fica assim, salvo no *Gmail* por exemplo. Tem uma cópia de

qualquer forma. As figuras eu geralmente faço, acabou de fazer as figuras, a gente manda [por e-mail].

Havia consciência, por parte de alguns entrevistados, de que essa estratégia para arquivamento e preservação de dados, especialmente dos dados experimentais, era insuficiente e sujeita a falhas. A fragilidade das mídias óticas utilizadas e a obsolescência tecnológica perpassam brevemente as falas de dois entrevistados que demonstraram ter conhecimento dos riscos de usá-las e apontaram a necessidade de realizar *backups* em servidores. Todavia, alegando questões institucionais, esses participantes relataram não ter sido possível adquirir um servidor. Foram feitos questionamentos mais pontuais sobre iniciativas dos próprios colaboradores do projeto em utilizar serviços de armazenamento em nuvem, inclusive aqueles gratuitos, mas as respostas obtidas foram negativas.

Entrevistadora: Vocês têm *backup* desses dados que gravam em CDs?

Participante: Temos.

Entrevistadora: Como é essa política?

Participante: Então, tem o *backup* da citometria, que é a Plataforma de Citometria de Fluxo, que faz um *backup*, independente do projeto, então isso é do serviço. Aí tem os CDs ou DVDs da febre amarela. E o quê que é a instrução? “[Nome], quando você pegar um CD novo, você copia ele inteiro no HD.” Então, tem *backup* no HD... Nós temos, em três lugares, a mesma informação. E eu acho pouco, porque são mídias frágeis. Se queimar o HD, queimou; se perder o CD [do Projeto Febre Amarela], a gente tem o CD da Plataforma. Se tudo tiver bem lá, tem o *backup*; senão...

Entrevistadora: Já teve algum caso de perda de dados?

Participante: Não. Já tivemos, mas não total porque tinha o *backup*. Isso aí não tem nada a ver com o grupo de febre amarela. Isso é uma demanda da Plataforma de Citometria, que nós estamos correndo atrás, para que os dados da plataforma não fiquem nessas mídias digitais frágeis e sim num servidor da instituição.

Entrevistadora: Vocês não têm servidor?

Participante: Ainda não. Estamos em processo de transferência, mas é muito espaço que a gente precisa, né? Isto é um custo muito alto.

A Citometria de Fluxo tem um arquivo de tudo que passou por lá, mas o arquivo da Citometria é [...] ainda não chegou em um consenso... é caixas e mais caixas de CD que têm. Outro dia alguém levantou que CD também perde com o tempo. Você pode perder aquilo ali e tinha que estar no servidor. Já tentaram a idéia de passar para o servidor aqui, mas ainda não foi efetivado.

Assim como uma política de *backup*, inexistiam iniciativas para migrar os dados armazenados em CDs/DVDs para repositórios em formatos adequados para a preservação de longo prazo e também não havia adoção de nenhum padrão de metadados. A tentativa

de criação de um centro de dados em conjunto com outra unidade da instituição foi relatada, mas a diversidade dos dados relevantes para cada unidade inviabilizou o projeto

Já tentamos, uma vez, fazer um banco único, comum com Bio-Manguinhos [...], mas é muito difícil. Sabe por quê? A natureza do dado que eles armazenam é diferente do nosso. Pra cada paciente, às vezes, eu tenho assim... dependendo do projeto, mais de 100 variáveis por pessoa, e para eles aquilo ali não vai representar nada, entendeu? [...] É muito difícil montar um banco de dados único.

Não obstante a fragilidade das iniciativas para a preservação dos dados de pesquisa, apenas três participantes relataram perdas de dados. Entretanto, todos eles minimizaram os episódios de perdas, informando que não eram dados pertencentes ao Projeto Febre Amarela ou que foi possível recuperá-los a partir dos CDs/DVDs duplicados, do Livro de Registro ou de mídias e *e-mails* pessoais.

Conforme discutido na seção 3.2, sobre a crescente importância atribuída aos dados de pesquisa e às recentes exigências do PGD por agências de fomento, a inexistência de iniciativas voltadas para a gestão de dados no Projeto Febre Amarela pode ser vista como uma fragilidade. Ainda que não tenha trazido agravos até então, a elaboração e a adoção de um PGD pelo grupo de pesquisa, no atual cenário da pesquisa científica, são iminentes.

5.1.2.5 Escrita

Nessa categoria, são elencados os artefatos cognitivos usados pelos participantes como mediadores das atividades de escrita e edição de artigos, planilhas, relatórios e similares. Relatos e observações indicaram que o artefato majoritariamente utilizado é o processador de textos *Microsoft Office Word*⁵¹. Nele são redigidos artigos, relatórios, POPs e demais textos produzidos pelos colaboradores do grupo. Como esses documentos, normalmente, são elaborados coletivamente, versões são trocadas por *e-mails* entre coautores e, por vezes, de forma impressa, conforme observado no período de imersão.

Eu que escrevi os resultados, a discussão... Aí foi umas 15 vezes... eu mandei, ela mandou de novo, eu mandei, ela mandou de novo. [risos]

Questionados quanto ao uso de ferramentas para edição colaborativa de textos e compartilhamento de documentos, a grande maioria dos entrevistados afirmou não utilizá-las nas atividades do grupo, nem em outras atividades; outros afirmaram sequer conhecer. Uma das exceções veio de uma aluna de iniciação científica que propôs o compartilhamento

⁵¹ Processador de texto produzido e comercializado pela empresa Microsoft. Disponível em: <<https://products.office.com/pt-br/word>>. Acesso em: 18 out. 2017.

de planilhas via Google Drive⁵², surpreendendo uma colega, que se lembrou do fato ao explicar como ocorre a escrita colaborativa de textos no Projeto Febre Amarela. Outra exceção vem do relato de uma entrevistada, que utilizava *e-mail* para compartilhamento de arquivos, mas no momento da entrevista, estava utilizando o DropBox⁵³ para redigir um artigo em coautoria com um colega.

Nós fazemos da forma mais primária: escreve, manda por e-mail, aí salva uma versão no computador... Não, não tem nenhuma ferramenta compartilhada. [...] Mas você sabe que foi até interessante você perguntar isso, porque a [nome], que é aluna de inicialização, eu pedi pra ela uma planilha. Eu falei: "Olha, coloca numa coluna todas as análises que você já fez e na frente, tudo que eu analisar, vou dando ok. Aí você me manda a planilha, eu te devolvo...". O quê que ela fez? Ela fez a planilha e compartilhou no Google Drive. Então, assim, ela tá anos luz na frente, né? "Vamos fazer por aqui?" Ai deu certo, né? Foi e vai ser muito melhor.

Era via e-mail mesmo. Elas me mandavam "Ah, dá uma lida no texto, vê como ficou." e era isso. [...] Então, eu acho que talvez eu precise usar mais. Eu acho que ainda uso pouco, mas a gente tem o DropBox, né, que... por exemplo, eu e o [nome] estamos escrevendo um artigo e, quando ele modifica o artigo, ele atualiza e eu tenho sempre o artigo lá, atualizado. Atualmente, é isso que estou usando pra compartilhar os artigos gerados, as modificações.

Conforme a tipologia de Kramer e Bosman (2016), as ferramentas utilizadas pelos colaboradores do projeto são tradicionais – aquelas às quais, além do acesso digital, não foram adicionadas funcionalidades em comparação com a era da impressão – e modernas – aquelas que aumentam a velocidade e a eficiência na execução de tarefas, pela conexão com a internet. O uso dessas ferramentas reflete a replicação de práticas tradicionais de pesquisa, quando ferramentas inovadoras, que “[...] efetivamente mudam a forma como sempre foi feito.” (KRAMER; BOSMAN, 2016, *online*), não são adotadas.

Não havia, em nenhum projeto desenvolvido pelo grupo de pesquisa, o hábito de uso de ferramentas de gestão de pesquisa inovadoras, e recomendações de uso de ferramentas modernas eram moderadas, o que arrazoa as alegações individuais de não uso dessas ferramentas. Contrastando com os relatos de uso do PubMed (tratados na seção 5.1.2.1), e resguardadas as diferenças entre os objetivos das ferramentas, pode-se perceber que os sujeitos assimilam e incorporam modos de comportamento do grupos aos quais pertecem. O uso do PubMed (ensinado no grupo, segundo um entrevistado) como ferramenta de busca é

⁵² Serviço de armazenamento, compartilhamento e sincronização de arquivos, apresentado pela empresa Google em 2012. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR_ALL/drive/>. Acesso em: 18 out. 2017.

⁵³ Serviço de armazenamento, compartilhamento e sincronização de arquivos, disponibilizado em 2008 pela empresa de mesmo nome. Disponível em: <https://www.dropbox.com/pt_BR/>. Acesso em: 18 out. 2017.

replicado e prevalece no discurso dos entrevistados; já ferramentas para armazenamento, compartilhamento e sincronização de arquivos, utilizadas por uma minoria de colaboradores, não tinham sido difundidas entre os pares.

Das ferramentas aqui enumeradas, o *Google Docs* é a única citada pelos participantes da pesquisa de Bosman e Kramer (2016), que também alegaram utilizar nessa etapa, ferramentas gratuitas para gestão de referências e de citações, tais como *Zotero*, *Mendeley*, *RefMe* e outras. Ferramentas com essa finalidade não eram utilizadas pelos participantes da presente pesquisa. Também não eram usadas ferramentas para verificação de plágio, embora um participante tenha mencionado a preocupação com autoplágio e a vigilância de periódicos internacionais quanto a isso, conforme seção 5.2.2.2. Nenhuma menção ao uso de ferramentas voltadas para publicação, divulgação e avaliação dos relatos de pesquisa, fases consideradas por Bosman e Kameer (2016), foi feita pelos participantes da presente pesquisa.

5.2 Distribuição social: significados negociados discursivamente

Conforme os princípios da Cognição Distribuída, a distribuição social é caracterizada pelo engajamento de diversos atores com habilidades idênticas e/ou complementares em uma atividade cuja coordenação social gera sinergia suficiente para o alcance de objetivos impossíveis de serem atingidos por um sujeito, individualmente (COLE; ENGSTRÖM, 1993; HUTCHINS, 1995, ALMEIDA, 2011). Tendo essa premissa, nesse eixo de análise, são categorizados relatos nos quais se sobressaem a divisão do trabalho, a coordenação de esforços e a interação entre pares para o alcance de um objetivo: a produção de conhecimento científico sobre a duração da imunidade da vacina contra a febre amarela. Esse objetivo é atingido de diferentes formas, como mostrado ao longo dessa análise.

A importância dos artefatos cognitivos foi explorada e, eventualmente, eles são citados nesse tópico. Todavia, a centralidade, aqui, está nas interações entre os componentes humanos do sistema cognitivo distribuído em questão, nas motivações para tal e nas saídas cognitivas (CHEON, 2013), derivadas de decisões coletivas que resultam das interações. Decisões coletivas são fruto de negociações discursivas e discursos podem ser entendidos como métodos utilizados por sujeitos engajados em práticas informacionais para justificar práticas sociais institucionalizadas (SUNDIN; JOHANNISSON, 2005).

Compilados os dados da pesquisa, regularidades e irregularidades em relatos e observações levaram à estruturação desse eixo de análise em três categorias, a saber: (i) partilha de responsabilidades, (ii) construções de entendimentos partilhados e (iii) motivações para publicar. Por meio dessas categorias e de suas subcategorias, explora-se

os significados atribuídos pelos participantes às suas ações quando se engajam em atividades do projeto, suas motivações para o engajamento e a percepção que têm de si e de seus pares, enquanto partes interdependentes do sistema cognitivo distribuído denominado Projeto Febre Amarela.

Dessas categorias, “partilha de responsabilidades” e “construção de entendimentos partilhados” foram aquelas que emergiram mais facilmente dos dados. Esse fato pode ser atribuído às características da unidade de análise e às particularidades do fazer científico essencialmente colaborativo em grupos localizados em instituições de pesquisa e engajados em projetos amplos. Dentre as três categorias desse eixo de análise, essas duas estão diretamente relacionada à premissa apresentada no início desse tópico.

A categoria “motivações para publicar” relaciona-se de forma mais sutil com a premissa supracitada. Nela são apresentadas opiniões subjetivas dos entrevistados sobre si próprios, mas não são as opiniões subjetivas constituídas pela articulação de referenciais coletivos? Os dados indicam que no, sistema cognitivo distribuído em questão, publicar é um ato, essencialmente, coletivo, social. Publica-se **com** o outro, como discutido na categoria “construção de entendimentos partilhados”. Publica-se, também, **para** o outro, seja para lhe oferecer insumo para novas pesquisas, para lhe prestar contas, para melhorar sua qualidade de vida; seja para se constituir como autoridade diante dele, para ser melhor avaliado ou aceito por ele. O outro, nesses casos, pode ser um componente humano ou uma instituição.

5.2.1 Partilha de responsabilidades

Como vem sendo discutido, a produção de conhecimento no Projeto Febre Amarela é, fundamentalmente, colaborativa. Em partes interdependentes funcionalmente (CHEON, 2013), como o laboratório, a plataforma e o escritório, colaboradores com diferentes habilidades executam tarefas distintas e complexas que, reunidas, resultam em saídas cognitivas, fruto de decisões coletivas. Para tal, responsabilidades são partilhadas conforme as ocupações dos colaboradores; já essas variam conforme a experiência ou a formação acadêmica de cada colaborador.

Da partilha de responsabilidades empreendida pelo projeto Febre Amarela originam-se duas percepções antagônicas relatadas pelos entrevistados. Conforme uma delas, o grupo está fragmentado em partes distintas que se associam em momentos específicos, mas não possibilitam que os colaboradores tenham uma visão integral do projeto que desenvolvem. Nos dizeres de um entrevistado: “Acho que o grupo tem, hoje, fragmentos que estão colocados juntos.”. A outra percepção volta-se para o caráter integrado e colaborativo

do grupo, uma rede de colaboração formada por interações entre os integrantes que conseguem ter uma visão macro do trabalho ali desenvolvido. A fala de uma entrevistada ilustra essa percepção: “É um grupo grande e são vários e vários projetos, mas todo mundo sabe tudo o que está acontecendo no laboratório”.

Apesar de muitos participantes terem feito afirmações que os vinculam a uma ou outra dessas percepções, uma análise mais detalhada de seus discursos desvela contradições. Quando solicitados a falarem um pouco mais de atividades desempenhadas por colegas ou de questões gerais relativas aos três subprojetos voltados para a febre amarela, tais entrevistados admitiram desconhecer-las, justificando, em seguida, que aquelas questões não estavam relacionadas às suas atribuições. Esse fato é indicativo de que, para muitos entrevistados, prevalece a percepção do grupo como fragmentado, confirmando o temor relatado pelo participante cuja fala ilustra essa percepção no parágrafo anterior.

De forma geral, mas não exclusiva, os relatos dos entrevistados com ocupação de pesquisador associam-nos à percepção de integração; já os relatos de alguns estudantes de iniciação científica e pesquisadores em pós-doutoramento são indicadores da percepção de fragmentação. Conforme as falas desse último grupo, cada colaborador possui domínio da tarefa que executa e sabe que deve executá-la bem para que seus pares consigam dar sequência à atividade. Em geral, eles demonstram estar cientes de que, caso isso não aconteça, os resultados nas etapas posteriores são comprometidos. Com o intuito de ilustrar a fragmentação que relatou perceber, uma participante estabeleceu uma comparação sobre a partilha de responsabilidades no grupo em questão e em outra instituição da qual já foi colaboradora.

Aqui, as pessoas estão preocupadas muito com o seu. Na [instituição] todo mundo fazia tudo muito junto, entendeu? Quando tinha procedimento que necessitava de muita gente, era um mutirão, todo mundo ia fazer. E, aqui, eu não vejo isso acontecer, porque aqui a gente ganha as coisas tudo muito prontas, na mão, assim. [...] Tem as meninas do apoio que fazem a solução, os meios de cultura. [...] Lá na [instituição] não! [...] Aqui as pessoas pegam as coisas meio prontas e vão fazer cada um o seu.

Já os excertos de falas a seguir são descrições dos papéis atribuídos a alguns entrevistados, conforme percebido por eles próprios, na distribuição de tarefas do projeto. Ao mesmo tempo, são exemplos de discursos que reafirmam a noção de fragmentação. Analisada à luz dos fundamentos da Cognição Distribuída, essa é uma das especificidades do grupo que o torna um sistema cognitivo distribuído. É a divisão do trabalho e a organização social que a possibilita que, para Hutchins (1995), transformam as capacidades humanas, ampliando seu potencial de realização. Para o referido autor, nas sociedades modernas, a divisão do trabalho torna-se cada vez mais ubíqua e, frequentemente, seus

traços são invisíveis no resultado final. Portanto, a percepção desse grupo como integrado pode resultar da análise do produto final por ele gerado; mas o olhar, se direcionado às etapas individuais que levam ao produto, pode acarretar na percepção de fragmentação.

A minha participação é na análise dos linfócitos, né? Porque eu tenho uma equipe que faz os experimentos quando o sangue chega. Os dados são gerados lá no citômetro e aí são analisadas várias células... E eu fico a cargo da análise dos linfócitos.

Eu trabalhei durante muito tempo acompanhando a aquisição das amostras [...]. E uma outra colaboração minha é a questão das análises, mais especificamente, análises das marcações de linfócitos.

Mas, nem sempre, eu sei que acontece no experimento. Porque eu não participo da bancada, nessa parte de febre amarela. Já chega pra mim o dado final.

Por ser um projeto com grande número de colaboradores e com atividades diversas, a participação de todos os colaboradores em todas as atividades é inviável. Os entrevistados foram, ainda, questionados sobre os critérios adotados para a divisão do trabalho. O principal deles é a experiência e ela, muitas vezes, é relacionada à ocupação que o colaborador desempenha no grupo de pesquisa. Estudantes e pesquisadores são apontados como duas extremidades: esses possuem maior experiência que aqueles. Entretanto, a experiência não é caracterizada apenas pela ocupação, mas também pela área de atuação ou especialidade do colaborador. Assim, alguns estagiários pós-doutorais foram apontados por alguns respondentes como mais experientes em determinada atividade, e alguns estudantes foram citados como mais experientes no processamento de dados pela proficiência em *softwares* específicos.

Tanto os motivos para a inviabilidade da participação de todos os colaboradores em todas as atividades, quanto os critérios de distribuição do trabalho são ilustrados nos trechos de falas a seguir. Além da experiência, para a distribuição do trabalho considera-se o interesse de colaboradores potenciais e características pessoais tidas como qualidades desejáveis se contrastadas com as habilidades requeridas pela tarefa.

A escolha é feita pela experiência que a pessoa tem, pelo interesse que ela tem também. Porque os protocolos são muito extensos... Não sei, acho que você teve oportunidade de acompanhar. O volume de dados produzido é enorme, então nós temos pessoas normalmente separadas pra poder fazer a parte de execução de bancada. Depois, na análise dos dados, é outra equipe, que também precisam ser pessoas experientes, pessoas que estejam dispostas a debaterem bastante o assunto.

Porque a gente precisa montar uma logística que funciona e a equipe, ela tem que ser grande porque são muitas as demandas do projeto. Então a gente tenta montar um esquema que todos os colaboradores participem

dentro daquilo que eles têm uma facilidade ou uma experiência, no caso de um pesquisador, maior. Os alunos de iniciação científica, teoricamente, são pouco experientes. Então, eles são treinados e assumem uma função, tá?

A gente sempre seleciona pessoas, a princípio, mais experientes que vão dar aquele suporte inicial porque são trabalhos de área endêmica, envolve muitas vezes a coleta infantil com pouquíssimo volume de sangue. Às vezes a gente tem 5ml pra fazer realmente um perfil muito ampliado de marcadores. Então a gente precisa otimizar o uso dessa amostra o quanto a gente possa fazer. E pra isso a gente precisa de pessoas experientes. Então, normalmente, são pessoas que são metódicas, sistemáticas, que tem essa preocupação em ter atenção, né, no cuidado ali com aquela amostra, pessoas que já estão no grupo há mais tempo... [...] E também a gente chama pessoas inexperientes, pessoas de iniciação científica e tal pra também participarem porque a gente acha que é uma ótima oportunidade para poder fomentar a formação acadêmica e científica dessas pessoas. [...] E eventualmente, algumas pessoas se interessam mais e elas acabam fazendo, agora mais doutorado que mestrado porque os nossos estudos demandam um tempo maior, então é um pouco difícil de você tomá-los como mestrado. [...] e, eventualmente, também com supervisões de pós-doutorado.

Os trechos que se referem especificamente aos estudantes de iniciação científica evidenciam o investimento na formação e indicam, em conjunto com as observações realizadas, que as atividades a eles delegadas são mais de auxílio aos colaboradores com mais experiência, por quem são treinados e com quem aprendem a desempenhar as tarefas a eles atribuídas. Esses estudantes relatam o caráter mais operacional de suas atividades e relacionam suas atribuições à falta de experiência e às habilidades ainda pouco desenvolvidas. Apesar disso, reafirmam sua importância no ciclo de produção do conhecimento científico.

Eu acompanho e auxilio no que for necessário. Assim, eu pego material que está precisando, eu consigo pipetar alguma coisa, mesmo que seja bem mínima, mas eu ainda não tenho autonomia para fazer sozinha, ainda não estou segura, né? [...] Porque é uma parte muito delicada do projeto, porque se o PBMC der errado, o restante do trabalho... [...] vai sair todo errado, né? Consequentemente.

Eu acho assim... A grande vantagem da iniciação científica... [titubeia, hesita] Assim, é uma vantagem porque tem empolgação, disposição e uma outra visão. E a desvantagem da imaturidade, né? Mas eu acho que isso é legal, porque é bom para o grupo aprender a lidar com as diferentes gerações, né, ter outros olhares. Porque eu acho isso muito importante na ciência.

A relação entre a ocupação dos colaboradores, o papel que desempenham na distribuição do trabalho e a importância de cada ocupação é resumida, a seguir, por um entrevistado, cuja visão do funcionamento do grupo de pesquisa e da formação científica é bem ampla. Sua percepção vai ao encontro do relato do participante anterior. Para ambos, é

benéfico que um grupo de pesquisa tenha integrantes “de diferentes gerações”. Diferentes gerações implicam na interação entre pessoas com diferentes ocupações e, por conseguinte, na complementaridade que a junção de diferentes saberes possibilita.

Porque o aluno de iniciação científica, ele é muito bom... ele vai se formar ao longo desse período, mas para a equipe funcionar de uma forma estruturada, mais dinâmica, eu acho, realmente, que tem que ter os vários níveis de formação. E o pós-doc, ele acaba auxiliando pela experiência que já tem, pela capacidade de liderança que já tem, e a gente pode delegar funções para eles. Eu acho que compartilha as responsabilidades do grupo. [...] iniciação científica e o pós-doc são os dois pólos, né? Eu acho que é importante para uma equipe, esse pelo menos era o meu sonho [...]. A minha idéia era que a gente deveria ter uma iniciação científica, mestrado, doutorado e pós-doutorado e os pesquisadores, já seniores, do grupo. [...] Na minha cabeça, isso funcionava como... igual uma estrutura mesmo, familiar, onde você tem os pais, responsáveis, os filhos mais velhos, os mais novos e os mais novinhos, entendeu? Onde aquele circuito de interações iria propiciar a formação de todos, sabe? De uma forma semelhante. Porque, pra mim, o conhecimento, ele teria uma difusão, sabe? O pequeno aprendia com mais velho, aprendia com do meio, o do meio aprendia com mais novo, se via de novo no mais novo e aprendendo...

O participante supracitado tem uma relação de afeto com o GIPB, onde teve ocupações diferentes e, não raro, se referia a ele por meio de comparações com uma estrutura familiar. É esse mesmo participante que, no início dessa categoria de análise, relatou perceber o grupo como fragmentado. A exemplo da estrutura parental, cada ocupação tem papel importante na formação do todo. Entrevistados com ocupação de apoio técnico também expressaram a importância de suas competências para o bom andamento das atividades, contrapondo-as com aquelas demandadas dos estudantes e pesquisadores.

É diferente! A gente... o técnico... ele é como se fosse um serviço. Como vou falar? Uma mão-de-obra no laboratório, entendeu? [...] Por exemplo, um estudante, seja ele iniciação, mestrado ou doutorado, ele investe mais em produção de artigos e executar técnicas, que é uma coisa que você lida mais com intelecto. A gente é mais braçal, mesmo. Infelizmente, porque eu acho que aqui eles não dão essa formação intelectual pros técnicos não. [...] a gente tá lá no horário fixo, pra poder ajudar. É um suporte mesmo, é suporte técnico!

Porque eu acho que a parte técnica é o coração do laboratório. Se não tiver, as coisas não vão andar, né? Então, assim, eu acho que... Eu vejo uma importância relevante de aprendizado, de ensinamento e de uma mão de obra muito especializada.

Outro grupo de respondentes é composto por pesquisadores com ampla experiência e que possuem uma visão geral de todas as atividades. Eles relataram ter atribuições mais gerenciais, relacionando-as tanto ao tempo de permanência no grupo quanto à ocupação que possuíam. Normalmente, assumem responsabilidades de planejamento e supervisão

de atividades diversas, além de orientarem outros integrantes do grupo, contribuindo para a formação de estudantes e pesquisadores. Frequentemente citados pelos colegas como pessoas a quem recorrem em busca de orientações ou ajuda, esses pesquisadores figuram como autoridades cognitivas, nos termos de Wilson (1983), pessoas que conhecem aquilo sobre o qual falam e influenciam seus pares.

Então eu assumi uma coordenação das atividades e uma participação bem ativa, bem próxima da parte experimental, né? De acompanhamento e até realização mesmo de experimentos.

Eu acho que eu tô funcionando mais como uma consultora. Eu já tive mais diretamente envolvida, então, qualquer dúvida maior que exista, uma dificuldade de uso do recurso ou como que o recurso poderia ser utilizado no futuro... Essas coisas passam por mim. Eventualmente também, mesmo que não me demande, eu observo. Às vezes eu vou observar que a análise do jeito que tá sendo feita, talvez não estivesse tão boa. Aí eu vou lá, converso com a equipe responsável, a gente debate, vê se é possível mudar, elas me atualizam também, justificam porque tomaram aquela atitude. E também na hora de revisão dos trabalhos, dos manuscritos, respostas de revisores, escrita de propostas, né. Assim, levantar possíveis novos projetos... Acho que a minha função seria essa.

Então, assim, o papel meu ficou muito mais de liderança, de buscar recursos, de escrever artigos e tal. [...] Ajudar o grupo na finalização para publicação de artigos científicos, sabe? Tipo... Chama-se de garimpagem dos dados gerados. Tirar aquilo ali de uma forma coerente, consistente. Transformar a história que foi construída ali em uma história apresentável. E é o papel que eu posso contribuir para o grupo, sabe? Não estou mais na frente da liderança do dia-a-dia da bancada, não estou mais na frente da liderança de reuniões internas e é isso. É o caminho natural. Acho que, a partir da próxima década, a minha contribuição vai ficar igual dos pesquisadores seniores que tinha aqui, que às vezes ficavam mais como consultores. Alguém ia lá, conversar um pouco, para saber disso, daquilo... Talvez não vou nem mais escrever tanto, mas eu acho que é o caminho natural das coisas.

Há, nas frequentes menções a tais pesquisadores, um misto de admiração, respeito e reconhecimento, por serem eles considerados competentes, disponíveis e sempre acessíveis a seus pares, independentemente de ocupações. De fato, as observações evidenciaram o ambiente colaborativo do grupo e a disponibilidade de seus integrantes para suporte aos pares. Embora haja uma hierarquia na organização social do grupo – originária da própria definição de grupo de pesquisa – ela não se caracteriza pela imposição de autoridade, mas pela formação de “uma rede de interação”, nas palavras de um entrevistado. Referências aos pesquisadores, e também a alguns estudantes, são indicativas de serem eles considerados como detentores de conhecimento autoritativo (JORDAN, 1997) e de credibilidade (WILSON, 1983).

A responsabilidade coletiva do grupo é uma norma tácita, que se sobressai, muitas vezes, em enunciados coletivos (nós) para referências a ações individuais (eu). Isso foi evidenciado pela observação: algumas pessoas executavam uma tarefa individualmente e, ao se referirem a isso, faziam-no em termos coletivos. O senso de responsabilidade coletiva dos pesquisadores, sobretudo daqueles com função de liderança e coordenação, é desvelado pelo cuidado de supervisionar o trabalho de colaboradores menos experientes, muitas vezes se colocando ao lado deles na bancada para a realização de experimentos e pela revisão cuidadosa de dados, figuras e resultados obtidos. Portanto, a divisão do trabalho, ainda que sugestiva de certa fragmentação, não compromete o resultado final, dada a excelência do trabalho do grupo, validada por publicações em periódicos relevantes e pela credibilidade junto ao Ministério da Saúde. A confiança nos resultados obtidos e, conseqüentemente, no trabalho colaborativo do grupo, foi reafirmada por um entrevistado:

Eu tenho total segurança daquilo que nós publicamos, daquilo que sai como um produto do grupo. Porque, realmente, a gente tem um critério, um rigor científico, muito grande.

Embora sutis, alusões às relações de poder perpassam o discurso de alguns respondentes quando comparam os papéis atribuídos aos integrantes de ocupações diversas. Não são críticas direcionadas ao grupo em questão; elas são baseadas em crenças e proposições existentes no ambiente científico – por exemplo, o nível de responsabilidade de uma ocupação é proporcional à formação do sujeito. Quando faziam menções nesse sentido, os participantes reforçavam que estavam se referindo a situações gerais, como exemplifica a seguinte afirmação sobre o papel do apoio técnico às atividades de pesquisa: “Eu acho fundamental e até pouco valorizado. Não tô dizendo que eu sou desvalorizada aqui, tô dizendo que é pouco valorizado no mercado”.

Relações de poder são inerentes às relações humanas e, embora não sejam objetivos diretos dessa pesquisa, não podem ser ignoradas. Elas se manifestam também no cuidado que alguns participantes tinham em respeitar certos limites implícitos. Considerando a estrutura hierárquica formal de um grupo de pesquisa, os diversos integrantes são liderados por até dois pesquisadores (DIRETÓRIO, s.d., *online*). Entretanto, no grupo em questão, pesquisadores com atribuições gerenciais ou de liderança, em uma espécie de acordo tácito com seus pares, relatam tentar não interferir nas atuações de outros, desde que isso não traga prejuízo aos resultados do trabalho desenvolvido pelo grupo.

[Nome] tem um aluno dela, de mestrado, que tem um aluno de iniciação científica, entendeu? Por mais que ela trabalhe junto comigo [...] eu não posso intervir muito na atividade dela, sabe? [...] Você tem uma estrutura parental, filial e depois a próxima geração. Enquanto está só nessa aqui [gesto indicando o nível filial], você tem controle, você tem domínio, você dá todas as diretrizes, comanda tudo. Quando passa a ser a sua segunda

geração, depois a terceira geração, que é o que já acontece, eu não posso intervir na forma de atuação de uma pessoa que eu formei. Ou de uma pessoa que está aqui comigo, como... [hesita] Eu, hierarquicamente, estou responsável por ela, mas ela tem a sua própria raiz, os seus próprios galhos, vamos dizer assim... e o outro também tem os dele... o outro também tem os dele...

Referências à mudança de cunho institucional, quando o então laboratório passou a ser designado como grupo, são poucas. Muitos entrevistados não vivenciaram essa fase, outros não perceberam mudanças significativas no sistema cognitivo distribuído em questão e entendiam-na como uma estratégia de gestão que não afetou suas atividades. A percepção da minoria dos entrevistados é de que ocorreu uma descentralização do poder e uma ampliação das possibilidades de atuação, o que é resumido nos seguintes relatos:

Em laboratório, você tinha a figura de chefe muito mais bem estabelecida. Então tudo passava por ele, ele controlava tudo, inclusive, muitas vezes... Não era o caso do nosso grupo, pelo menos eu nunca senti isso, mas inclusive algumas vezes até sendo responsável por manter determinadas condutas que, às vezes, a grande maioria do grupo, ou setores ali, não concordava. E isso implicava também em ter todo o controle de financeiro do grupo, né? Então a figura maior era a figura do chefe e ele decidia tudo para o grupo como um todo e ele tinha essa prerrogativa. Agora a mudança em relação... de laboratório pra grupo implicou que a figura do chefe desapareceu e não só na questão de assinatura de documentos. Evidentemente que ainda tem documentos pra serem assinados, mas esse gerenciamento acabou sendo compartilhado. E aí eu acho que as decisões, muitas vezes, acabam sendo mais colegiadas.

Na verdade, a transição não foi bem de laboratório para grupo, foi de chefia para líder, né? Porque o que aconteceu foi que mudou-se a estrutura organizacional [...]. Deixou-se o formato de laboratório com chefia para os grupos de pesquisa com líderes. Isso foi algo importante dentro da instituição porque isso gerou certa liberdade de os pesquisadores interagirem com grupos afins e formarem grupos de acordo com as suas afinidades, né?

Embora o Projeto Febre Amarela, assim como o GIPB, adote um formato que prioriza a divisão de tarefas e isso implique na percepção de fragmentação do grupo por alguns de seus integrantes, o que prevalece é a colaboração. Ainda que, em alguns momentos e a alguns integrantes, faltasse uma percepção abrangente de todo o ciclo de produção do conhecimento, as atividades ali desenvolvidas são complementares e colaborativas. Ações coordenadas e um fluxo de comunicação eficiente garantem que atividades sequenciais não sejam comprometidas. Análogo ao constatado por Hutchins (1995) na observação de uma equipe de navegação, no Projeto Febre Amarela, se um componente humano precisar interromper suas atividades por uma lacuna em suas aptidões, o ciclo de produção do conhecimento não é interrompido: há sempre um par a quem recorrer. Ali as pessoas

“operam como um tipo de inteligência distribuída” (NORMAN, 1993, p. 146), cujas negociações resultam na construção de entendimentos compartilhados.

5.2.2 Construção de entendimentos compartilhados

Dados das observações e entrevistas evidenciaram que todas as saídas geradas pelo sistema cognitivo distribuído analisado são resultantes de decisões coletivas, ainda que algumas delas não envolvam colaboradores das diversas ocupações. Dentre tais saídas, duas se destacam: os projetos de pesquisa e os artigos. Ambos são elaborados a partir de diversas negociações entre os colaboradores, nas quais se busca o consenso. Embora dissertações e teses também sejam geradas ao longo do ciclo de produção do conhecimento, a elaboração das mesmas não se destaca nos dados coletados, possivelmente pela ausência de colaboradores estudantes de mestrado e doutorado no período de coleta de dados. Da mesma forma, a elaboração de relatórios enviados ao Ministério da Saúde e às agências de fomento não se destacou nos relatos e observações.

5.2.2.1 *Elaboração de projetos de pesquisa*

Usualmente, a elaboração de um projeto é um dos primeiros passos para a realização de uma pesquisa. Sua função é apresentar uma visão geral da pesquisa a ser desenvolvida por meio de elementos tais como pergunta de pesquisa, hipóteses, justificativa, métodos e outros. As propostas para novas pesquisas vinculadas ao Projeto Febre Amarela são elaboradas por seus colaboradores a partir de diferentes demandas, sejam elas provenientes do Ministério da Saúde, da Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais ou dos integrantes do grupo de pesquisa ao qual o referido projeto está vinculado.

Conforme relatos dos entrevistados, a demanda recebida por responsáveis pelo Projeto Febre Amarela, ou identificada por seus colaboradores, é debatida internamente, resultando na elaboração de um esboço da pesquisa que é, então, apresentado a colaboradores externos. Em seguida, questões práticas para a operacionalização da pesquisa são discutidas – por exemplo, tamanho da amostra, chamado pelos entrevistados de *n* da pesquisa; perfil e forma de seleção dos voluntários vacináveis, a quem muitos entrevistados se referem como pacientes, mas uma participante esclarece que esse não é o termo correto; a forma de participação de cada grupo de pesquisa que colabora com o projeto e outras. Definidas essas questões, elabora-se um projeto de pesquisa, que é submetido ao Comitê de Ética e, se aprovado, inicia-se a etapa de obtenção de recursos financeiros para execução.

A gente discute isso internamente, faz um certo projeto-piloto, faz um esqueleto de um projeto que vai conter o tema, as suas hipóteses e quais

são os objetivos que a gente imagina que poderiam contemplar a investigação daquelas hipóteses. Depois a gente entra em contato com os nossos colaboradores, basicamente a equipe de Assessoria Clínica de Bio-Manguinhos, [...] e também a equipe que nos dá suporte nos estudos epidemiológicos [...]. E aí a gente discute de que forma... qual que vai ser a logística, qual que seria a população a ser estudada, que n é indicado à população e, muitas vezes, se isso envolve determinados grupos... a vacinação de determinados grupos. Às vezes... frequentemente, a gente discute também com a Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais porque diversos estudos que foram feitos nesse tema foram feitos aqui em Minas, com grande sucesso. Então segue sempre esse contexto aí. A partir de então, dessas definições, a gente escreve um projeto. [...] O primeiro passo é submetê-lo ao Comitê de Ética pra termos todas as autorizações legais pra podermos fazer o estudo e, a partir do momento que a gente tem essas autorizações, a gente, então, vai atrás de conseguir as verbas necessárias pra poder executá-los. E aí a gente faz agendamento do início projeto e vai acompanhando sua evolução.

Então, o Ministério da Saúde te dá a demanda, mas agora quem vai montar o protocolo e um painel de avaliação desses pacientes... desses voluntários vacináveis, não é paciente... são os grupos de pesquisa envolvidos nessa rede. [...] Agora toda a logística de como o projeto vai acontecer, aí envolve uma discussão ampla com todos os participantes da rede. [...] A logística toda, a seleção das crianças ou dos adultos, isso tudo é discutido entre um grupo muito grande. Uma equipe enorme, tá?

Os entrevistados ressaltaram que tais decisões são tomadas de forma colegiada. Delas participam, sobretudo, líderes dos grupos de pesquisa colaboradores; coordenadores do Projeto Febre Amarela; pesquisadores afiliados à Fiocruz e, eventualmente, pós-doutorandos; representantes dos órgãos governamentais de onde se originaram as demandas e, quando é o caso, colaboradores externos ao GIPB e representantes de instituições nas quais os voluntários serão recrutados. Usualmente, estudantes de iniciação científica, mestrado e doutorado e os colaboradores do apoio técnico não participam dessa fase de planejamento. A participação deles ocorre em fases posteriores, já na operacionalização da pesquisa.

São muitas reuniões, são horas de reuniões, né? Lembro que, quando a gente tava iniciando esse projeto de adultos e crianças e duração da imunidade, nós tivemos reuniões de quatro horas pra definir como é que era a página de análise. Então, é tudo muito discutido, muito bem pensado, não é opinião de um que prevalece no final. Como eu disse pra você, é complexo porque são opiniões colegiadas e, às vezes, as opiniões são divergentes. Há muito debate, há muita discussão, mas aquilo que tá no final, aquilo foi exaustivamente testado, visto se era possível.

Nessas reuniões de planejamento também são debatidas questões referentes à elaboração ou adaptação de POPs para guiar a obtenção e a análise de dados. Cada participante colabora com seu conhecimento prévio, sua experiência relacionada a técnicas

ou áreas de atuação. A elaboração do projeto de pesquisa é, portanto, resultado de uma construção colaborativa, de um consenso entre os envolvidos. Esforços coordenados de diferentes sujeitos resultam em projetos executáveis, aos quais são integrados outros colaboradores, com habilidades e conhecimentos complementares.

5.2.2.2 *Elaboração dos artigos*

Os relatos de pesquisa em formato de artigos científicos são o produto final das atividades dos colaboradores do Projeto Febre Amarela, cujo início acontece com a elaboração do projeto de pesquisa. Esses artigos são entendidos como representações materiais relevantes da distribuição social observada no grupo de pesquisa. Como tal, são construções coletivas das quais participam colaboradores com diferentes ocupações, internos e externos ao GIPB, conforme planejamento descrito por uma entrevistada:

Em relação a projetos muito longos, normalmente, o que a gente faz, às vezes, é publicar por etapas, quando isso é possível. Isso muitas vezes faz com que a gente não publique em revistas de tão alto impacto, mas eu acho que às vezes é necessário até pra que você tenha opinião dos pares que não estão envolvidos, pra saber se você tá indo no caminho certo ou não. Então não me incomoda ter projetos de longa duração e a questão da geração do conhecimento através de publicações pode ser feita ao longo tempo. Às vezes, a gente tem reuniões, inclusive, pra definir como que isso vai ser feito. *Paper* um vai ser tal coisa; *paper* dois, tal; *paper* três, tal... E eu acho que aí é bom também porque a equipe e os colaboradores ficam sabendo qual que é nosso planejamento em relação àquilo.

O processo de elaboração de artigos, no projeto estudado, segue uma lógica própria, aqui descrita de forma geral conforme os relatos coletados e as observações realizadas. O ponto de partida para a redação de um artigo são os dados obtidos nos experimentos e as figuras geradas a partir deles. Esses resultados são discutidos, geralmente, por colaboradores pesquisadores. Apoio técnico não participa dessas discussões e estudantes participam desde que o artigo esteja relacionado com seus projetos de dissertação, tese ou iniciação científica. O líder do GIPB tem um papel fundamental nessa etapa, participando ativamente da discussão dos dados, da definição da “história a ser contada”, como costumam dizer e, principalmente, distribuindo as tarefas entre os demais colaboradores e revisando os artigos.

Com raríssimas exceções, as pessoas não trazem o trabalho escrito. A maioria vem com dado pra gente analisar, fazer a figura hoje e, na próxima reunião, você bate o martelo nas figuras e é essa história mesmo que vai contar. Então vamos criar, aqui, agora, com os resultados. Talvez a pessoa contribui um pouco assim... eu falo assim: “olha, metodologia eu gosto de ver para não ter erro mesmo”. Às vezes eu falo assim: “eu vou deixar a discussão por sua conta”. Porque a introdução eu também acho importante ter uma visão crítica para não ficar uma coisa divagando demais, a

discussão eu largo pra lá, eu dou, tipo assim, uma diretriz: “Você vai discutir por essa linha, essa e essa e pronto! Vou deixar quando os revisores mandarem as correções, a gente faz uma leitura mais detalhada e tal”. Então sempre começa assim. Começa [com] os gráficos, depois escreve os resultados e faz um *abstract*. Depois a gente vai pra metodologia e a introdução, e deixo a discussão por conta deles olharem.

Contrastando esses relatos gerais com as observações e as entrevistas contextuais, percebe-se que a elaboração dos artigos é centrada, em um primeiro momento, na análise e discussão dos dados e, posteriormente, na escrita. A primeira dessas etapas tem como objeto os dados já processados por meio de *softwares* específicos, conforme descrito na subcategoria 5.1.2.3. A quantidade e a duração das reuniões para discussão dos dados variam conforme o que está sendo discutido. Em algumas situações, obter um entendimento com o qual todos os envolvidos concordam é mais demorado. De forma geral, são reuniões intensas e os participantes não costumam ser interrompidos.

Eu acho essa parte muito interessante aqui no grupo de febre amarela porque nós começamos os artigos pelas figuras... Ah, os resultados. [...] A partir do momento que estes resultados foram discutidos, aí essas figuras são disparadas para todos darem palpites. Aí todos dão palpite. Todos os pesquisadores e pós-docs. Esse momento, não necessariamente, envolve a iniciação científica. Já envolveu quando o trabalho era da iniciação científica, que não é o caso atual.

A reunião se baseia na discussão em relação aos resultados. “Ah, como que tá? Como é que é? Análises estatísticas? Como vamos comparar os grupos? Que tipo de figura que vai mostrar?”. [Nome] gosta disso. Ele gosta. Porque ele consegue ter essa visão panorâmica do todo em relação à resposta imune... montar a história que vai ser contada no artigo. Então, essas discussões vão alimentando como que vai ser encaminhada essa história do artigo.

Então, estes resultados são amplamente discutidos [...]. Às vezes, cinco, seis... quantas reuniões forem necessárias até as figuras ficarem perfeitas, no nosso ponto de vista.

Eu não gosto de tomar uma decisão sozinho porque ela sempre vai criar um atrito depois, entendeu? Então, para evitar qualquer tipo de atrito e ter a participação coletiva: “Então todo mundo concorda? É assim mesmo?”. E a figura está pronta!

Definidos quais dados serão usados e qual história será contada, passa-se à escrita. Conforme discutido na subcategoria 5.1.2.5, não são utilizadas ferramentas inovadoras (KRAMER; BOSMAN, 2016) e o processo de escrita e revisão são feitos “da forma mais primária”, como frisou uma entrevistada. Um dos líderes do GIPB desempenha papel fundamental nessa fase porque, geralmente, é ele que escreve grande parte dos artigos ou delega responsabilidades de escrita a outros integrantes. Nos casos mais pontuais, quando

o artigo está relacionado a dissertações ou teses, são os estudantes de mestrado ou doutorado por elas responsáveis quem os escrevem. Nesses casos, o líder ou outros pesquisadores do projeto revisam os artigos antes da submissão a periódicos

Aí sim, a gente escreve, em conjunto com o [nome], os resultados e o resumo. E ele, então, nos dá a tarefa de “agora, você vai escrever a introdução, a metodologia e discussão”. Às vezes, ele lê essa parte e, eu acho, às vezes, ele nem lê. Outro colaborador lê, sugere e modifica alguma coisa.

Eu não gosto de escrever sozinho, por vários motivos. [...] Eu acho que se eu escrever sozinho eu não vou contribuir para a formação da pessoa. Então, eu acho que é uma oportunidade que tem para o aluno e para o próprio pesquisador, colaborador, que está junto, escrever junto. Eu, assim, tento ajudá-los na elaboração e na criação de um método científico de escrita... Acho que isso é um ponto importante. Aquela formação que eu tinha de ajudar na bancada, acho que ela agora se transferiu pra isso. Eu consigo passar para o outro pesquisador mais jovem, para o aluno, a questão assim... como faz um gráfico, como faz análise crítica, como interpreta um resultado, como você elabora um *abstract*, como escreve uma metodologia e tal.

Então eu acompanhei a escrita, acompanhei algumas reuniões, mas foi [nome] quem escreveu porque ela era aluna de doutorado do projeto, então... ela assumiu.

Dois principais desafios para a redação dos artigos foram relatados pelos entrevistados. O primeiro deles é a barreira do idioma para a produção científica brasileira. Os artigos são redigidos em inglês, língua franca para a comunicação científica, mas esse é um idioma no qual muitos cientistas brasileiros não possuem fluência. Isso é apontado como um fator capaz de afetar a produtividade, especialmente no que concerne à redação dos artigos. Serviços de tradução não são considerados viáveis por alguns participantes pelas particularidades da redação científica, sobretudo na área em questão.

Essa dificuldade implica no segundo desafio: não incorrer em autoplágio. A cada dia, aumenta a vigilância dos periódicos científicos sobre essa prática que, apesar de não ser considerada como crime do ponto de vista dos direitos do autor, é considerada inadequada pela comunidade científica (SPINAK, 2013). A dificuldade de reescrever o referencial dos diversos artigos que, normalmente, contemplam partes de um mesmo projeto e versam sobre o mesmo tema, mas apresentam dados diferentes é relatada por um participante.

O tempo que nós levamos para gerar, um trabalho, é muito grande. E, eu tenho percebido que isso tem ficado pior ultimamente. Por quê? Eu tinha desenvolvido, comigo mesmo, alguns padrões de escrita, sabe? Para que aquilo pudesse ser, então, utilizado sistematicamente em publicações subsequentes. Hoje em dia não é possível mais, porque todo trabalho que você manda, ele passa por um detector de plágio. Mesmo que seja trabalho seu mesmo e do seu próprio grupo. Desde que tenha mais de 20% de

plágio em frases repetidas, o trabalho não é nem recebido no processo de avaliação. Então, o quê que tá acontecendo hoje em dia? Para não perder tempo, eu tô reescrevendo. Então, assim, o que eu gastava um dia para colar um pedacinho daqui, dali, e fazia uma adaptação mínima para aquele trabalho, não pode mais. Eu tenho que reescrever! Eu não sei até que ponto que vai ser possível! Vai chegar um ponto, que a pessoa não tem como escrever diferente mais. [...] Então, assim, isso tem atrasado demais o nosso processo criativo. Porque além de você ter que ser criativo nas ideias, no projeto, agora você tem que ser assim, ultra criativo na escrita. Porque você não pode mais escrever igual, porque você está correndo o risco de estar aí... sendo considerado que o que você escreveu foi plágio de você mesmo, entendeu? Então, assim, eu tenho observado, não sei como que os Estados Unidos e Europa têm lidado com essa questão de plágio, porque se está se aplicando a nós, está aplicando a eles da mesma forma. Mas é aquilo, eles têm a língua mãe, entendeu? É totalmente diferente, entendeu? Se eu tiver que escrever em português, três mil vezes, cada hora com uma palavra diferente, uma forma diferente... Você pega uma palavra e dá uma conotação diferente pra ela, é muito mais fácil! Agora fazer isso com outra língua, não é um processo fácil. Realmente é complicado, sabe?

Como o grupo de pesquisa não utiliza ferramentas para detecção de plágio, conforme relatado na subcategoria 5.1.2.5, submeter um artigo a um periódico sob o risco de que ele seja recusado por autoplágio, além de indesejado para a imagem do grupo, significa um atraso considerável para a publicação de resultados relevantes e, em muitos casos, inéditos. Relatos do desejo de pioneirismo em publicações, embora não tenham aparecido de forma significativa em relação ao Projeto Febre Amarela, perpassam o discurso de alguns entrevistados, sobretudo quando se referiam a publicações sobre Zika e Chikungunya, doenças virais que acometiam a população no período de coleta de dados.

Dois outros tópicos, geralmente relevantes para a comunidade científica, permeiam o processo de elaboração dos artigos e, de certa forma, são indicativos de princípios éticos considerados na conduta do grupo. Eles referem-se à definição de coautoria dos artigos e à escolha dos periódicos aos quais eles são submetidos.

a) Autoria e coautoria

Questões pertinentes à autoria e coautoria são inerentes ao ambiente científico. Não raro, editoriais de periódicos científicos de áreas diversas empreendem discussões sobre normas recomendadas para autoria, coautoria e número de autores nos artigos científicos. Diretrizes relativas à temática variam conforme periódicos, agências de fomento, instituições e áreas de pesquisa, entre outros. Elas também são influenciadas por interesses pessoais dos diversos atores da comunidade científica e por particularidades ou exigências dessa.

“Publicar ou perecer” (*Publish or perish*)⁵⁴ é uma expressão comumente usada para referências à cultura científica segundo a qual o sucesso de um profissional é atestado pela quantidade de suas publicações. No Brasil, essa prática é fomentada por “[...] autoridades que necessitam julgar os candidatos com base em sua produção científica, seja por ocasião de concursos públicos, ou de concessão de auxílios e de bolsas de diferentes tipos [...]” (BOCHNER, 2014, p. 255) e por “[...] leitores que procuram, entre autores de artigos, pessoas qualificadas para prestar-lhes consultoria em determinados temas ou para a resolução de problemas específicos.” (BOCHNER, 2014, p. 255).

Questionados sobre autoria e coautoria nas publicações do Projeto Febre Amarela, os entrevistados apresentaram respostas divergentes. Para alguns, há normas claras e bem-estruturadas, ainda que implícitas; para outros, elas dependem de cada situação e, para a minoria, essas normas são desconhecidas, o que não é considerado um problema, pois confiam no discernimento dos pares para essas decisões. Essas normas tácitas não foram questionadas ou confrontadas pelos entrevistados, que alegaram julgá-las justas.

Pela experiência que eu tenho e pelo que eu vejo no laboratório, não tem nada formal, escrito, estabelecido a forma como vai ser, mas funciona bem dessa forma, né? Às vezes, a gente faz experimentos, mas na hora de analisar pede ajuda de outra pessoa que tem mais experiência e aí essa pessoa acaba entrando também no artigo porque ela ajudou, deu opinião... Às vezes, direcionou um tipo de análise, ou uma abordagem que vai usar no artigo e aí ela acaba sendo um coautor.

Olha, essa discussão é feita no momento que o artigo está sendo escrito. E, assim, a gente não interfere muito nestas discussões. Isso é algo mais dos coordenadores. [...]. Eu, assim, não participo de decisão de coautoria, nem de lugar em que o nome vai aparecer.

O quê que acontece? Eu ainda não posso te falar do [Projeto] Febre Amarela. Não sei... Eu nunca combinei nada com ninguém, mas eu sou colaboradora.

Devido à quantidade de pessoas que colaboram com o projeto, inclusive aqueles externos ao GIPB e ao CPqRR, os artigos possuem grande número de coautores. Por diversas vezes, foi mencionado que incluir todos os integrantes que tiveram participação efetiva na pesquisa é uma política do grupo. Nos trechos de fala a seguir encontram-se indícios de adoção de um dos critérios de autoria recomendados pelo *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE)⁵⁵, segundo o qual autor é quem oferece “[...]”

⁵⁴ A expressão costuma ser atribuída ao geneticista Kimball C. Atwood III, que a teria cunhado em 1950. Outras referências identificam suas origens em um livro escrito em 1932 pelo zoologista Harold Jefferson Coolidge (PLUME; van WEIJEN, 2014).

⁵⁵ As “Recomendações para a conduta, geração de relatórios, edição e publicação de trabalhos acadêmicos em periódicos médicos” são pertinentes para o grupo em questão, visto que seus artigos são submetidos a periódicos que seguem tais recomendações.

contribuições substanciais para a concepção ou o desenho do trabalho; ou coleta e análise, ou interpretação dos dados do trabalho [...]” (ICMJE, 2017, p. 2, tradução nossa).

Essa autoria, ela inclui todos os colaboradores de Febre Amarela não só da Fiocruz Minas, mas também os de Bio-Manguinhos e da Asclin, que são do Rio, uma vez que, sem a parceria deles, as amostras nem chegariam pra nós, né? [...] E a ordem de autoria, isso é discutido de acordo com a participação efetiva no subprojeto. [...] Normalmente, os últimos autores, o último autor é o [nome], que é o que nós chamamos de PI, né, da Febre Amarela e o primeiro autor, ele vai se alternando, dependendo do subprojeto.

A coautoria funciona da seguinte forma... É um grupo muito grande, por volta de 15, 20, às vezes 25 pessoas. [Hesitação, pausa] As pessoas principais, que são as duas últimas e as duas primeiras, são escolhidas de acordo com a participação mesmo. As duas últimas são os PIs, são aqueles responsáveis por aquele projeto. Muda, às vezes. [...] Ou ele vai de último ou ele vai de primeiro, dependendo do contexto. Frequentemente vão os dois primeiros aqueles que mais tiveram participação efetiva na realização dos experimentos. E os outros vão de acordo com o grau de importância que tiveram ali naquele contexto. [...] A gente tem uma conversa com as pessoas antes, quando as chama pra participar como colaboradores. [...] E pra pessoal de apoio técnico, que está recebendo pra fazer... Normalmente, eles não participam e isso já é colocado pra eles desde o início, a não ser que eles tenham dado uma contribuição além daquela que eles estão sendo pagos. Na maioria das vezes, isso não ocorre, então isso é conversado também. Estudante só tiver uma participação efetiva, se a pessoa passar um mês lá, ajudar e ir embora, não. E quando existe alguma dúvida em relação a isso, a gente discute e toma uma decisão colegiada.

Pra mim, o autor é aquele que executou o trabalho. A gente sempre tem adotado essa política.

Complementarmente, a opinião de outra entrevistada traz indícios de outro critério de autoria recomendado pelo ICMJE (2017, p. 2, tradução nossa): “[...] concordar em ser responsável por todos os aspectos do trabalho, no sentido de garantir que as questões relacionadas à precisão ou integridade de qualquer parte tenham sido devidamente investigadas e resolvidas.”. Os argumentos da entrevistada vão ao encontro da percepção de Bochner (2014) para quem um autor, além de ser responsável pela parte do trabalho que executou diretamente, também deve ser capaz de identificar as responsabilidades da contribuição em outras partes e confiar na integridade de contribuição dos coautores.

Essa questão de coautoria... Olha, eu vou te falar! Eu já mudei a minha opinião, ao longo da vida, entendeu? Hoje eu penso assim: tem que tá o nome, num trabalho, de uma pessoa que contribuiu, né?! Não é assim: “Segura para mim esse tubo aqui.”, não é isso. Ela tem que responder pelo trabalho, ela tem que entender dele inteiro! Às vezes não, mas porque, às vezes, o trabalho é tão completo, que ela participou muito ativamente de uma fase do trabalho, mas de alguma forma ela tem que responder pelo trabalho. E, às vezes, a contribuição, ela é intelectual e fundamental.

Porque, às vezes, foi origem, a ideia do projeto veio daquela pessoa... e ela tem que tá, obviamente. Às vezes, é uma ajuda técnica, mas que é fundamental... mas, assim, ela tem que entender o que ela vai fazer, né? Eu acho assim, muitos nomes, [...] eu não tenho problema nenhum com isso. Eu acho que não deve é faltar nomes, né?

Os discursos elaborados pelos participantes acerca da forma como os colaboradores do grupo recebem crédito por seus trabalhos são reforçados em ações cotidianas. Cada colaborador recebe o crédito por seu trabalho não apenas por meio do nome em um artigo, mas também pela regularidade com que a efetiva participação de cada um é lembrada. Ter colaborado em um artigo por dominar uma técnica utilizada, por exemplo, amplia as possibilidades de interpelação no espaço sociointerativo daquele sujeito. Ele passa a ser consultado por seus pares quando necessitam de auxílio naquele assunto. O inverso também é verdadeiro: um integrante pode ser convidado a colaborar em um artigo por ter sua proficiência naquele tópico reconhecida por seus pares.

Nenhum relato de problemas ocasionados pelas normas de coautoria seguidas pelo grupo foi relatado. A concepção geral é de que, ainda que essas normas não pareçam tão explícitas para alguns colaboradores, o crédito sempre é dado a quem o merece e, muitas vezes, isso implica em artigos com grande quantidade de autores, o que é comum na área. Uma alternativa a isso são artigos publicados em nome de grupos de pesquisa. Essa é uma opção para grandes grupos de pesquisa que designam a autoria de artigos a um grupo, constando ou não o conjunto de nomes de autores individuais (ICMJE, 2017). Para o GIPB, essa opção não é desejável, nem habitual, conforme relatos dos entrevistados. Um deles rememorou sua discordância quando um artigo, escrito em colaboração com pesquisadores externos, foi publicado em nome de um grupo.

O coordenador do estudo [...] ele não concordava de ter mais de 10 autores e eu disse: “Eu não posso publicar um trabalho que foi feito aqui no grupo e colocar só meu nome! Pra mim é ilógico isso. Eu não vou fazer isso!”. Então, eu disse: “Eu voto contra, eu não quero publicar isso! Ou então, publique sem meu nome. Eu não vou publicar um trabalho que o meu grupo participou e por só o meu nome como autor, porque isso não é verdade.” Como não concordaram de jeito nenhum, publicou o trabalho em nome de Grupo Colaborador em Febre Amarela. Não entrou nome de ninguém! Isso foi péssimo, porque ninguém teve, na verdade, o nome contemplado. Em contrapartida, quando nós publicamos o próximo trabalho do mesmo projeto, nós publicamos o trabalho com 22 autores, entendeu? Eu acho muito mais lógico, entendeu? Nós precisamos de 22 pessoas para o trabalho ser publicado, então vai ser publicado com 22 autores, pois foi um trabalho extremamente complexo.

Ao confrontar essa sugestão – tida como habitual pelos colaboradores externos e por muitos outros grupos de pesquisa da área – o entrevistado reafirma o entendimento compartilhado pelo grupo de atribuir, explicitamente, o crédito a quem é de direito. Essa

preferência pela identificação de cada autor nas publicações corrobora para o fortalecimento dessa norma de conduta do grupo, que é repassada aos novos colaboradores, e também influencia a escolha dos periódicos nos quais o grupo publica.

b) Escolha dos periódicos

O principal critério apontado pelos participantes para a seleção do periódico no qual os artigos do Projeto Febre amarela são publicados é o número de autores aceitos em suas normas editoriais. Se esse número é limitado, optam por não submeter artigos àquele periódico ainda que isso implique em não publicar em um periódico conceituado na área.

Participante: Número de autores. Nós tínhamos tantos autores... Claro, o grupo é enorme! Que tem revista que não aceita mais de 20 autores, entendeu? Não foi estratégia nossa criar um grupo, porque... Por exemplo, o pessoal lá no Rio que é parceira nossa, eles também têm muitos autores. Então, o que eles fazem? Eles criam Grupo Colaborativo em Estudos em Febre Amarela, publica com esse nome e, dentro desse nome, tem 100 autores. Isso não foi nossa estratégia, isso foi uma escolha nossa, a gente queria citar um por um. Então, já que ia citar um por um, algumas revistas não permitiram e a gente ficou limitado na revista que a gente ia mandar.

Entrevistadora: Então vocês preferem não submeter a essas revistas que limitam o número de autores?

Participante: Não. A gente não submete a essa revista. Muda de revista... Não deixa nenhum autor de fora.

Algumas revistas que a gente gostava muito publicar, nós não estamos podendo mais. Como a *Vaccine*, por exemplo. Porque ela, agora, limitou pra 10 autores. Então, não tem como a gente publicar, porque são projetos que a gente tem bem mais que 10 autores.

Se a revista que eu escolhi não aceita mais de 10 [autores], eu vou mudar de revista. Porque eu não acho justo não ter todo mundo como autor, sabe? Participou do trabalho, tem que estar como autor do trabalho, sabe?

O outro critério para seleção de periódicos, apontado por apenas uma participante, é o fator de impacto, métrica utilizada para avaliação de periódicos científicos. Ela rememorou uma situação na qual um artigo foi recusado por um periódico com fator de impacto maior, passou por correções a partir das críticas recebidas e foi submetido a um periódico de impacto menor. A participante também problematizou critérios de periódicos que não adotam a revisão cega por pares (*blind review*) e cujo aceite de artigo costuma ser influenciado pelo nome de autores, independentemente da amostragem.

Nós mandamos para uma revista de impacto bem maior que negou e fez muitas críticas e, nessas críticas, eles já negaram. Eles não fizeram críticas pedindo correções. Essas críticas foram aceitas, até para a melhoria da escrita do projeto, mas não tinha que mudar a metodologia. E isso me deixou muito chateada porque, era um projeto com n grande... é como eu

comentei, às vezes, a gente pega artigo com um n de cinco indivíduos numa revista de impacto enorme, por conta do nome [do pesquisador responsável]. São aquelas pessoas que estão há 30 anos trabalhando com febre amarela. [...] Então aconteceu agora, recentemente. Esse último que nós publicamos, agora, no início do ano, ele foi publicado em uma revista de bem menor impacto por conta disso.

Ao contrário das discussões sobre coautoria, quando quase todos os entrevistados se sentiram à vontade para opinar, o tópico sobre a escolha de periódicos teve menor adesão. A maioria dos participantes, quando convidada a falar sobre os critérios para seleção dos periódicos, alegou não conhecê-los. Alguns justificaram que essas são atribuições dos líderes e coordenadores de projeto.

5.2.3 Motivações para publicar

A divulgação do trabalho científico é etapa fundamental no processo de produção do conhecimento, seja ela entre pares – usualmente, por meio de artigos em periódicos científicos e de participação em eventos – ou para o público em geral, por meio da veiculação da informação científica e tecnológica em diferentes canais e ambientes. Ambas são possibilidades de socialização das descobertas e demandam diferentes estratégias.

No período de imersão, a publicação de artigos em periódicos manifestou-se, de modo acentuado, no discurso dos participantes, como principal estratégia de divulgação científica. Participações em eventos foram consideradas inviáveis por alguns devido à dificuldade de se conseguir financiamento para viagens, aos valores de inscrição considerados elevados e, em menor parte, às barreiras idiomáticas que dificultam a interação em eventos internacionais. Já opiniões acerca da divulgação científica para o público em geral foram emitidas por alguns participantes, especialmente por aqueles que já concederam entrevistas a veículos de comunicação ou já redigiram artigos para *blogs* ou revistas ligados a projetos de divulgação científica, muitos deles mantidos por agências de fomento a pesquisa. Esses, em seus relatos, ressaltaram a importância de se manter essa comunicação com a sociedade e alertaram que é papel do pesquisador fazer chegar à população informações confiáveis e corretas sobre determinada epidemia, por exemplo.

No roteiro de entrevista semiestruturada foi incluída a seguinte pergunta: “O que te motiva a publicar ou divulgar suas pesquisas?”. Feita assim, de forma direta e individual, sem associação ao GIPB ou ao Projeto Febre Amarela, essa pergunta gerou reações singulares nos entrevistados. Alguns responderam sem hesitação, outros ponderaram antes de responder; a maioria apresentou motivações pessoais, alguns relataram as motivações “das pessoas”; alguns esboçaram sorrisos, ninguém se negou a responder; e houve quem dissesse “Ai, meu pail!” antes de elaborar sua resposta. De forma, geral, a maioria

apresentou motivações múltiplas. A diversidade de respostas é organizada em subcategorias, conforme as motivações que se sobressaíram: disseminação do conhecimento e fortalecimento do currículo; as respostas nas quais isso não acontece são discutidas como motivações múltiplas.

5.2.3.1 *Disseminação do conhecimento*

Divulgar o resultado das pesquisas para leigos ou pares, compartilhar conhecimento, registrar descobertas, contribuir para que se conheça mais acerca de determinada doença e, conseqüentemente, melhorar o enfrentamento a ela e a qualidade de vida da população. Foram essas as principais respostas dos entrevistados quando questionado sobre suas motivações para publicar resultados de suas pesquisas. Nos três relatos elencados nessa subcategoria, isso é evidenciado. Embora neles constem outras motivações, a primeira mencionada sempre era relativa à disseminação do conhecimento científico. Esses participantes, quando questionados, não hesitaram nas respostas, não titubearam e usaram a primeira pessoa do singular nas respostas. O “eu acho”, dito diversas vezes, parece reforçar que aquela era uma opinião individual, não uma expressão de incerteza.

Ai, meu pai! Eu acho que é mesmo poder contribuir para o conhecimento daquela doença ou daquele acontecimento, né? Se a gente pensar em febre amarela... como esse projeto é financiado pelo governo, essa publicação pode, às vezes, mudar a forma como a doença é conduzida, né? Se vacina, se não vacina, se dá o reforço da vacina ou não, se o reforço é daqui 10 anos ou pode ser 20... ou tem que encurtar para cinco, né? Então, eu acho que, sempre, a satisfação de que a gente tem de quando se publica é poder contribuir com esse conhecimento.

Acho que divulgar aquilo que o grupo está fazendo. A gente recebe pra isso, pra fazer pesquisa, né, esse é o nosso trabalho. E hoje em dia existe essa preocupação de você divulgar cada vez mais para o leigo. Não é à toa que os grandes sites, os grandes jornais têm departamentos específicos pra falar de ciência. Aquela ideia errada de que o leigo não se interessava por isso, que já caiu por terra há muito tempo. E hoje em dia, até as agências de fomento têm se preocupado em fazer com que o leigo... chegue até ele a informação do que tá sendo produzido em pesquisa. Então as pessoas se interessam por isso, mesmo porque grande parte daquele recurso de pesquisa vem da própria população. Então... eu acho que é algo extremamente importante e também a questão de gerar conhecimento. Que, às vezes, aquele conhecimento que você gerou, depois vai auxiliar outros grupos em busca, ali, de complementar... Então eu acho que são basicamente isso, divulgar o que tá sendo feito e aonde aqueles recursos estão sendo aplicados pra gerar conhecimentos que, no futuro, possam melhorar a qualidade de vida das pessoas.

Eu tenho prazer pelo conhecimento pela ciência. O cientista, raríssimas exceções, nunca vai ser rico. O que dá prazer para o cientista é o conhecimento, é o compartilhamento do conhecimento que ele gerou e a

busca de novos conhecimentos. Então, é isso que eu acho que me motiva. Eu amo aprender e, nessa área, principalmente [...]. Sai um artigo novo disso, isso me fascina, então, é a motivação relacionada ao conhecimento.

Como se pode perceber, nesses três relatos estão dispersas outras motivações tais como prestação de contas – seja a agências de fomento ou à sociedade em geral – e satisfação profissional e pessoal. Essas motivações, no entanto, parecem ser secundárias ou complementares à disseminação do conhecimento.

5.2.3.2 *Fortalecimento do currículo*

Dois entrevistados divergiram dos demais, não tanto pelas motivações apresentadas, mas principalmente pela forma como elaboraram suas respostas. A construção ou o fortalecimento do currículo como estímulo secundário para a publicação de artigos perpassa as respostas de outros entrevistados que adotaram o pronome pessoal ‘eu’ em suas respostas. Os dois entrevistados, cujos excertos de falas são apresentados na sequência, além de apontarem o fortalecimento do currículo como principal motivação para a publicação, preferiram atribuí-la a terceiros, “às (outras) pessoas”, como disseram:

Eu acho que... [risos] O que motiva as outras pessoas a publicar é... mais um artigo! É fazer o currículo. É isso, tentar aprimorar o currículo. Isso eu acho que é a principal motivação.

Hoje em dia, eu acho que as pessoas procuram muito reconhecimento, e também ascensão, carreira... Porque o artigo conta também pra você entrar no mestrado, pra você entrar no doutorado, concurso, às vezes... eu não sei como é que entra essa prova de títulos, às vezes pode ter algum que considera artigo publicado... de professor, por exemplo, né? Então, eu vejo assim, uma ascensão na carreira que as pessoas veem. E depois que elas já estão empregadas, eu vejo que é mais reconhecimento mesmo, alimenta o ego de pesquisador.

Conforme já mencionado, alguns entrevistados quando questionados diretamente sobre alguns tópicos, preferiam responder em relação a outras pessoas, fossem elas colegas do grupo citados nominalmente ou pessoas, de uma forma geral, como ocorreu nessa pergunta. Convidados, então, a falar sobre suas motivações pessoais, um deles mencionou as motivações reproduzidas no último trecho de fala da subcategoria “motivações múltiplas” e a outra se mostrou reticente, alegando não estar diretamente envolvida com publicações naquele momento.

5.2.3.3 *Motivações múltiplas*

Os entrevistados cujos relatos estão organizados nessa subcategoria, quando questionados, não foram tão enfáticos em apontar a disseminação do conhecimento como

principal motivação para publicar, embora ela também perpassasse sutilmente suas falas. Eles, de forma reflexiva, apontaram motivações diversas depois de alguns titubeios e reflexões. Inicialmente, dois deles entendem a publicação como resultante da atividade científica: a publicação é a representação material do fim de um trabalho ou de uma parte dele.

Um deles relacionou a publicação à preservação da memória científica, o que também fez em outros momentos da entrevista, quando mencionou demais registros feitos pelos integrantes do grupo como perpetuadores da memória daquele coletivo. Para ele a publicação é o registro escrito do conhecimento científico, no entanto, ao ser questionado, em outro momento, se considerava possível registrar em um artigo todo o conhecimento obtido em uma pesquisa, ele respondeu: “Experiência você não consegue colocar!”. Já a outra participante, acrescentou à ideia de publicação como conclusão de um trabalho, o reconhecimento, a satisfação pessoal e, por fim, a geração do conhecimento.

O que me motiva? Ahh... ahh... eu não gosto de deixar nada incompleto, sabe? Eu acho que a publicação é a conclusão do trabalho, é a forma de você registrar e tornar público aquele conhecimento gerado, não pela posse do trabalho, entendeu? Mais pela geração de conhecimento. Envolveu muita coisa, entendeu? Se o trabalho se perder, daqui uns tempos joga tudo fora, põe fogo, então nem tem registro que aquilo ali existiu no mundo. Eu acho que, além de ter contribuição para a comunidade científica, a geração conhecimento, eu acho que é uma conclusão de um projeto, é a publicação do trabalho, sabe?

Assim, para nós da área de pesquisa, publicação é ponto final do seu trabalho. Você conseguir publicar o que você fez ao longo de anos em uma revista boa, de impacto bom, de acesso no mundo inteiro, isso é muito gratificante para o pesquisador, né? Então, o que me motiva a publicar é saber que aquele dado que eu gerei, ele pode ajudar outros grupos, outros pesquisadores a fazer algo naquela linha para essa doença ou para outras. [...] E, além disso, gerar o conhecimento.

Duas outras entrevistadas vincularam a satisfação pessoal à capacidade de contribuir com uma questão social relevante. A primeira delas já havia afirmado, em outro momento, sentir-se realizada como pesquisadora por contribuir com a produção de conhecimento acerca da febre amarela e, mais especialmente, por sua contribuição estar diretamente relacionada ao subprojeto de crianças. Já a segunda entrevistada, em um primeiro momento disse que sua motivação era contribuir com o conhecimento acerca do intervalo entre as doses de vacina da febre amarela, conforme primeiro relato na subcategoria anterior. Questionada sobre a existência de outros motivos, ela também vinculou a satisfação pessoal à construção do currículo.

Cientificamente, é aquilo mesmo que eu te falei da importância, ainda mais pensado em crianças. [...] Bom, mas tirando isso... É o prazer mesmo de publicar, de você ver o seu trabalho de tanto tempo em construção [...]

Então, na hora que publica, você fala, “Poxa, que vitória. Seis anos para a construção de um trabalho”. E aí, quando você publica numa revista boa, você pensa: “que bom que valorizaram o nosso trabalho”. Às vezes, nem sempre isso acontece, né? Por conta do grupo. Ah, é um grupo brasileiro, eles não dão muito valor.

Então eu acho que a satisfação é sempre essa contribuição, sabe? Claro que também vai ter uma satisfação pessoal, né, de você ter mais um artigo publicado, mas eu não pensaria só dessa forma. É importante, claro, no mundo acadêmico, de pesquisa, você ter várias publicações, mas eu acho que o benefício que ela traz deveria ser mais importante...

Além das já mencionadas motivações, a prestação de contas às agências de fomento, à sociedade e também aos orientadores, coordenadores e líderes do projeto e do grupo – a quem uma participante se referiu como “chefe” – também foi destacada nas respostas. Um dos participantes, perguntado sobre motivação, respondeu que é a prestação de conta às agências de fomento e, em seguida, problematizou dizendo não saber se isso motiva ou gera uma cobrança da qual se origina a necessidade de publicar. Em diversos momentos, esse participante foi particularmente crítico quanto à forma de fazer ciência motivada pelo publicar ou perecer.

O nosso artigo, ele é fruto do nosso trabalho, né? Então, como eu mostro, cientificamente, que eu trabalhei? Não só pro meu chefe, mas pra comunidade, pro CNPq, pra FAPEMIG, que tá investindo na gente com uma bolsa, financiando um projeto... Então, hoje, o artigo, ele é visto como moeda científica, né? Então, ele é a maneira de você mostrar que você trabalha, que você gera produtos, né?

Também é responder aos órgãos de fomento. Isso aí... Não sei se é motivação ou se cobrança... se é a responsabilidade que nós colocamos, se é a necessidade. É... mas eu... o que tá tendendo a me motivar é tentar buscar uma resposta pra tentar melhorar a vida das pessoas.

A análise do conjunto de relatos apresentados nas três subcategorias indica que o discurso de publicação para fins de disseminação do conhecimento se sobressai em relação aos demais. Ainda que essa não seja a principal motivação mencionada, ela surge em algum momento nas diversas falas. No extremo oposto, as motivações relacionadas à construção ou fortalecimento do currículo foram menos citadas e sempre atribuídas às outras pessoas. Todavia, quem as proferiu também ressaltou, em outros momentos da entrevista, que uma característica significativa do fazer científico na contemporaneidade é a cobrança exacerbada pela produtividade.

Ao discutir os benefícios trazidos aos pesquisadores pela publicação de seus trabalhos, Trapp (2011, *online*, tradução nossa) recorre à frase que atribui a um colega sênior segundo o qual “Você pode fazer a melhor ciência do mundo, mas ninguém saberá ou se beneficiará se você não contar a ninguém sobre isso”. Conforme o referido autor, os

cinco principais benefícios trazidos pelas publicações são o reconhecimento pelo trabalho; os benefícios que as descobertas podem trazer para a sociedade; a construção de reputação por meio do currículo; maior facilidade para solicitação de financiamentos e a confirmação da originalidade de pesquisas de doutorado, em casos nos quais a tese leva muito tempo para ser concluída. A maioria dos relatos dos entrevistados é condizente com os dois primeiros benefícios apontados por Trapp (2011), a minoria se aproxima do terceiro motivo, e os demais não foram mencionados.

A publicação de artigos científicos pode ser compreendida como compartilhamento da informação científica, uma “ação ordinária” (NUNES, 2014) no ambiente acadêmico. É uma atividade rotineira, porém expressiva. Sua significação, embora possua contornos coletivos e culturais, é verbalizada pelos entrevistados conforme suas intenções discursivas. Os enunciados apresentados são sugestivos de que alguns entrevistados preferiram ignorar a cultura científica do “publicar ou perecer” – da qual se mostraram cientes e chegaram a criticar – e reforçar o empenho em “publicar para florescer” (*publish to flourish*)⁵⁶.

5.3 Distribuição temporal: o conhecimento incorporado pelas experiências

Considere algumas formigas andando aleatoriamente em uma praia em busca de comida. Encontrada a comida, elas retornam à colônia deixando rastros de curta duração formados pelos feromônios, substâncias químicas por meio das quais seres da mesma espécie se reconhecem e interagem. Outras formigas seguem uma dessas trilhas e quantas mais passam por ali, maior é a concentração de feromônios, mais eles demoram a evaporar e, conseqüentemente, maior tempo dura a trilha. Dessa forma, a trilha considerada mais curta ou mais interessante prevalece e as muitas trilhas aleatórias desaparecem. Considere, agora, seguir uma formiga em particular e compará-la àquelas primeiras. Ela é mais inteligente que as demais por encontrar comida e voltar para a colônia em menos tempo? Não, ela é a mesma formiga, mas o ambiente não é mais o mesmo, ele foi transformado por suas antecessoras e a formiga está apenas reagindo a ele.

Essa é metáfora apresentada por Hutchins (1995) para argumentar que, assim como as formigas, as pessoas, em comunidades sociais, herdaram ambientes enriquecidos por seus antecessores e isso tende a facilitar suas atividades. Artefatos, estratégias, processos e procedimentos compõem a “herança cultural”⁵⁷ (BERNDT; FURNISS; BLANDFORD, 2014) que os sistemas cognitivos distribuídos acumulam ao longo de sua existência. Quanto mais

⁵⁶ Inspirado no título do livro “*Publish & Flourish: Become a Prolific Scholar*”, da autora Tara Gray, publicado pela *Teaching Academy, New Mexico State University*, em 2005.

⁵⁷ Nessa pesquisa, o termo “herança cultural” é adotado em sentido lato, como tradução livre do termo “*cultural heritage*” (BERNDT; FURNISS; BLANDFORD, 2014) para referências ao conjunto de artefatos cognitivos transmitido entre integrantes de um grupo social ao longo do tempo.

tempo uma pessoa passa em um sistema cognitivo distribuído, quanto mais ela interage com a herança cultural daquele sistema, melhor é seu desempenho naquele contexto. Berndt, Furniss e Blandford (2014) utilizam o termo “acoplamento especialista” para referências à relação entre a proficiência de um sujeito e sua integração ao sistema cognitivo distribuído.

Esse eixo de análise é centrado nas manifestações da dimensão temporal na produção do conhecimento científico pelo Projeto Febre Amarela. Todavia, não é intuito fazer uma análise ordenada no tempo, com registros sobre períodos regulares e bem demarcados. Analisam-se a incorporação do conhecimento por meio da aprendizagem situada e o acúmulo de artefatos cognitivos. Para tal, são utilizados relatos que abordam a forma como eventos anteriores podem transformar eventos posteriores. (HOLLAN; HUTCHINS; KIRSH, 2000) em duas categorias de análise, que emergiram dos dados com características que possibilitam nomeá-las conforme dois princípios da Cognição Distribuída: (i) acoplamento especialista e (ii) herança cultural .

5.3.1 Acoplamento especialista

Quanto mais tempo o colaborador permanece no grupo e quanto mais variadas tenham sido suas ocupações, maior é sua proficiência naquele ambiente. Essas características também refletem em sua constituição como autoridade cognitiva perante seus pares. Não raro, os participantes alegavam recorrer a determinado colega por ele ser colaborador antigo do projeto ou por estar no grupo há um tempo considerado longo. Também foram os participantes com mais tempo de pertencimento ao grupo que demonstraram ter uma percepção mais ampla das diversas atividades relativas não apenas ao projeto, mas do grupo como um todo.

Uma característica específica do ambiente científico que influencia diretamente o acoplamento especialista de colaboradores do Projeto Febre Amarela é a rotatividade, especialmente dos estudantes de iniciação científica. Como não há cursos de graduação no CPqRR, eles são graduandos de outras instituições selecionados para atuar no GIPB por um tempo predeterminado, mediante o recebimento de bolsas de pesquisa. Além da conclusão da graduação, fatores como o encerramento da bolsa (ou algum impedimento para sua renovação), interesse em novas experiências e dificuldade de conciliar os estudos em uma instituição e a iniciação científica em outra foram mencionados pelos participantes como justificativas frequentes para desligamento do grupo.

É difícil lidar com isso, mas eu acho que é uma situação que ela é inevitável porque a maior parte dos recursos humanos que a gente tem, no grupo, é um recurso humano que ele [hesita], necessariamente... ele existe um

tempo determinado e por mais dificuldade que a gente tenha de fazer essa readaptação, quando o grupo sofre essas mudanças, ao mesmo tempo, a gente sabe que ela precisa ser feita porque é a mão de obra, são os recursos humanos que temos disponíveis. Então, a rotatividade é muito grande, principalmente nos estudantes de iniciação científica. Eu acho que isso piorou mais há algum tempo atrás porque a Fiocruz proibiu ter estágio voluntário. Então, você, às vezes, decide se a pessoa vai entrar no seu grupo com uma conversa, duas entrevistas. E hoje em dia as pessoas falam muito bem, elas têm muitos argumentos. Então você acaba, às vezes, tomando a decisão por algo que é superficial, mas é o que você tem ali, naquele momento. E depois de um certo tempo o próprio grupo, ou a pessoa, vê que não se encaixa. Ou porque também já não está mais interessado no tema que estava estudando... isso acontece com muita frequência hoje... e quer ir embora. E a gente tem que aceitar isso mesmo, não tem o tempo de contrato mínimo.

Além de estudantes de iniciação científica, a rotatividade de estudantes dos demais graus acadêmicos também é uma característica inerente ao ambiente científico e presente no Projeto Febre Amarela, porém manifesta-se de formas diferentes. Estudantes de mestrado e doutorado se afiliam ao grupo com um período de permanência predeterminado e isso é considerado ao se definir suas atribuições. A permanência de estudantes em estágios pós-doutorais também é dependente da duração da bolsa e do interesse manifestado por eles em permanecer no grupo. Já os colaboradores de apoio técnico geralmente se desvinculam do grupo por interesses particulares. Os pesquisadores concursados são aqueles que tendem a permanecer maior tempo nos projetos do grupo. A rotatividade é reconhecida pelos entrevistados como um desafio, cujos danos não podem ser evitados, mas podem ser mitigados.

E eu acho que a gente precisa se adaptar no sentido de não deixar tarefas que são cruciais pra pessoas, pra grupos ali dentro do próprio grupo que são tão... que sofre tanto essa rotatividade. Nesse sentido, são os estudantes de iniciação científica e, mais recentemente, os pós-docs pela própria dificuldade que, hoje em dia, existe de você conseguir bolsa. [...] Então acho que é algo que a gente precisa conviver e tentar minimizar os efeitos. [...] Algumas pessoas, nós fazemos consulta até hoje. Já saíram tem um, dois anos, mas às vezes é necessário esclarecer alguma questão. Estão sempre disponíveis, mas aqueles pontos do dia-a-dia se perdem, o caminho se perde. E até você achar novamente...

O principal efeito da rotatividade é a perda do conhecimento tácito, que se manifesta por meio da habilidade e da *expertise* (POLANYI, 1983). Ao discorrerem sobre isso, os entrevistados ressaltam que, embora as atividades sejam padronizadas pelos protocolos, e algumas técnicas possam ser transmitidas de um colaborador para outro, a habilidade e a *expertise* são adquiridas na prática e, portanto, demandam certo tempo. A “mão que muda”, o “pulo do gato” que não pode ser registrado em instruções escritas são expressões usadas pelos participantes para se referirem à dimensão tácita do conhecimento que se perde com

a rotatividade de colaboradores e reforçarem a importância da aprendizagem situada, aquela que acontece quando o aluno acompanha e realiza experimentos supervisionados.

Rotatividade é prejudicial. Por quê? Porque é perda de tempo. Porque você tem um recurso humano, tá bem treinando, já tá dentro da sua rotina, já sabe como funciona, já sabe como resolver os problemas, e aí a pessoa precisa sair. Vai ter que ter outra, que vai ser treinada e, às vezes, não vai ter o mesmo desempenho. A mão muda para fazer experimento, a mão muda para fazer análise, a mão muda pra tudo. Então, assim, a rotatividade não é positiva, é prejudicial, certamente. A gente tenta contornar. Mas fazer o quê, né? A gente vive de bolsa. Tem a vida da pessoa, né?

Você pode ter um protocolo muito bem feito, muito bem escrito, com muitos detalhes, mas o que a gente chama de pulo do gato, você não consegue colocar lá! Se você não pegar o seu estudante, vir cá e falar assim: “Oh! Eu vou fazer com você e você vai ver.”. Igual meus estudantes, todos, eu vou pra bancada: “Vem cá que você vai fazer. Você vai aprender a fazer comigo igual eu faço. Igual eu aprendi a fazer, com a pessoa que me passou.”.

Em um movimento oposto, outra característica do sistema cognitivo distribuído em questão é a permanência de colaboradores por longos períodos de tempo, mas com ocupações diferentes e, conseqüentemente, diferentes responsabilidades e atribuições. Alguns entrevistados relataram ter obtido grande parte de seus graus acadêmicos mediante afiliação ao grupo. Isso, em alguns casos, implicou em anos de convivência entre colegas, com um participando ativamente da formação do outro.

E quando eu estava formando... antigamente, nas instituições de pesquisa, tinha uma bolsa que era a bolsa de aperfeiçoamento, que era um período antes do mestrado. [...] Aí eu fiz um ano e meio de aperfeiçoamento. No final deste aperfeiçoamento, eu passei no mestrado [...]. Aí no final do mestrado, surgiu a oportunidade de fazer o concurso, eu fiz o concurso e então passei pra tecnologista aqui no Centro de Pesquisa. [...]. Daí pra cá, terminei o doutorado [...], continuei com alguns projetos, orientei alguns alunos...

Assim, eu trabalhei com ele a minha vida inteira. Eu dei aula para ele, ele foi para o laboratório, fez iniciação... Todas as fases do [nome], eu trabalhei junto com ele. A gente trabalha muito junto, então, temos sintonia. E sempre discuti com ele, primeiro, todas as dúvidas...

Mas é claro que a gente assume responsabilidades diferentes, né? Um projeto do IC [iniciação científica]... ele está ali mais é para aprender, né? Pra ajudar em algumas coisas, mas ele está num processo de aprendizado. E aí, quando a gente vai mudando de etapas, a gente vai assumindo responsabilidades e aí a gente vai, na verdade, ensinando. Não que a gente deixe de aprender, eu acho que a gente nunca deixa, né? A gente sempre aprende com eles e com todos, de uma maneira geral, mas eu acho que é uma coisa que vai exigindo porque entram pessoas novas, a gente tem um certo conhecimento e a gente vai passando isso pras pessoas que estão chegando. Então as tarefas mudam, mas a questão da responsabilidade, da seriedade com as coisas são as mesmas, né? Porque o princípio não muda.

Parte dos entrevistados ressalta normas de aprendizagem coletiva construídas a partir das características do ambiente. Conforme Isah (2012) tais normas – também observadas por ela nas atividades dos médicos em um hospital-escola – revelam uma forma de engajamento na atividade de trabalho. São formas de interação espontânea nas quais um sujeito assume a responsabilidade de compartilhar com os colegas, especialmente àqueles recém-integrados ao sistema, o conhecimento que possui. A espontaneidade na aprendizagem coletiva foi observada em situações na qual colaboradores se dispuseram a ensinar quem não era seu estudante – como alguns pesquisadores se referem aos bolsistas que supervisionam – ou a aprender com quem não era seu orientador ou supervisor.

Em muitas situações, o aprendizado era orientado para a tarefa: ensinava-se por demonstrações e o aprendiz realizava tarefas sob supervisão de quem ensinava. Isso vale para as atividades no laboratório, na plataforma e também no escritório, principalmente na análise e processamento dos dados. Discussões teóricas sobre tópicos específicos também foram observadas, mas na maioria das vezes durante a realização de tarefas, geralmente para subsidiar ou justificar decisões.

Nersessian *et al.* (2003) argumentam que sistemas cognitivos distribuídos evoluem e se desenvolvem constantemente ao longo do tempo e que laboratórios de pesquisa são dinâmicos e diacrônicos. Para os autores, estudos basilares da Cognição Distribuída – como os de Hutchins e seus colaboradores – embora tratem os ambientes empíricos como dinâmicos, não se aprofundam em suas características evolutivas. Os autores afirmam que a trajetória evolutiva de pesquisadores e estudantes consiste suas biografias, e essas tomam parte na história do laboratório. Trajetórias de diferentes colaboradores se complementam e se somam às trajetórias evolutivas de equipamentos e artefatos cognitivos que, juntos, constituem a herança cultural de um sistema cognitivo distribuído.

5.3.2 Herança cultural

A herança cultural do Projeto Febre Amarela é muito ampla, resultado de uma construção iniciada em 2002 e aprimorada desde então. Seus principais artefatos cognitivos foram apresentados na seção 5.1 e suas subseções; estratégias e processos diversos vêm sendo discutidos ao longo dessa análise, bem como procedimentos, que são formalizados por meio dos POPs. Da mesma forma, foram identificadas algumas normas de conduta tácitas entre seus colaboradores, que são repassadas aos recém-chegados e, geralmente, reproduzidas por eles. Tudo isso é resultado de construções coletivas das quais participaram aqueles colaboradores que passaram pelo projeto ao longo desses anos.

Dada a abordagem dessa pesquisa, não é seu objetivo enumerar ou quantificar tudo aquilo que pode ser entendido como herança cultural do Projeto Febre Amarela. Opta-se por abordar essa herança cultural de uma perspectiva informacional, em conformidade com o objetivo de analisar a produção do conhecimento científico. Portanto, nessa categoria, são abordados como herança cultural do projeto em questão: (i) os dados de pesquisa gerados pelos experimentos; (ii) a informação em sua manifestação física, registrada em documentos diversos, tais como artigos, relatórios, POPs e outros e (iii) o conhecimento, “[...] incorporado, transitório, local e de propriedade de um grupo específico, [que] não é algo que pode ser ‘extraído’ ou ‘codificado’ apoliticamente e sem problemas em um banco de dados. (COX, 2012, p. 183, tradução nossa)”. Dados e informações registradas são artefatos cognitivos constituintes da herança cultural do projeto. A eles é acrescido o conhecimento, do qual importante parte se perde com a rotatividade, e normas coletivas implícitas que se propagam ao longo do tempo pelo sistema cognitivo distribuído.

Questões relativas aos dados de pesquisa, desde a obtenção até o arquivamento ou a utilização para a redação de artigos e relatórios, foram tratadas nos eixos de análise relativos à distribuição por artefatos e à distribuição social. Além dos dados originários dos experimentos, foi observado que uma sala anexa ao mezanino funciona como uma espécie de arquivo, um espaço no qual são armazenados objetos diversos contendo dados e informações não apenas do Projeto Febre Amarela, mas de diversas atividades do grupo. Procedimentos para organização desse espaço ou para o descarte de materiais não eram adotados. A organização ocorria em função do espaço físico disponível e havia relativa resistência ao descarte. Conforme alguns colaboradores aqueles materiais são uma espécie de memória do grupo, portanto, não devem ser desprezados.

Eu gosto de guardar tudo. Arquivos físicos de Livro de Registro, caixas... Tem uma caixa... eu não sei se você já foi aqui em cima, no mezanino [...] eu já descobri muita coisa revisitando aqueles arquivos ali, sabe? [...] Todo aluno que passava por aqui, quando ia embora tinha que ter uma caixa com o nome dele com tudo que sobrou daquilo que ele ficou aqui naquele tempo. [...] Uma caixa para cada um! Com os CDs que ele tinha, com caderno de protocolo dele, com os resultados que imprimiu... Por mais que era incompleto, mas existia ali alguma coisa do aluno. Hoje em dia, é capaz de estar passando gente aqui pelo grupo que daqui a um tempo ninguém vai saber que ele existiu.

Apesar da importância da manutenção desses registros, o discurso dos participantes reflete o entendimento do conhecimento como impossível de ser codificado e transferido em sua totalidade. Essa noção se aproxima daquela condizente com a perspectiva de práticas informacionais – conhecimento como construção social – e foi reforçada em diferentes

momentos da coleta de dados. Assim, ao final das entrevistas, os participantes foram questionados sobre duas situações hipotéticas⁵⁸:

- Imagine que todos os pesquisadores da área de febre amarela desapareçam e reste somente você e a literatura produzida por eles. O que aconteceria?
- Imagine que todos os registros produzidos sobre febre amarela desapareçam e restem somente você e os demais pesquisadores da área. O que aconteceria?

A responderem a primeira pergunta, três participantes foram incisivos ao afirmarem que, sem os pares, não conseguiriam dar prosseguimento às pesquisas relacionadas ao projeto. Desses participantes, dois estão entre aqueles que parecem perceber o grupo como fragmentado – conforme discutido na categoria sobre partilha de responsabilidades. Ao elaborarem suas respostas, eles reforçam o caráter colaborativo do fazer científico, frisando a importância de colaboradores com as diferentes ocupações trabalhando juntos e ressaltaram que a impossibilidade de continuação viria do fato de serem partes constituintes do grupo, com atribuições específicas.

Eu acho que o projeto ia morrer porque no Projeto Febre Amarela... vamos dizer assim... tem as pessoas que são os mentores e a gente que faz coisas picadas, né? Vai lá na bancada e faz o experimento, faz análise e tal. Se esses mentores desaparecerem meio que perde o fio da meada. Você não tem alguém que é a pessoa ali que está costurando todos esses dados, todas essas informações.

Pararia. Porque um não funciona sem o outro. Então eu, por exemplo, sou parte técnica. Eu não sou a parte, entre aspas, pensante. Porque eu penso na hora de fazer a técnica, né? Eu tenho o discernimento de que se eu fizer... se eu pingar tantos [microlitros] a menos, isso vai dar problemas. Mas pra desenvolver isso eu preciso... Pro resultado, a conclusão final, eu não vou dar conta... Eu preciso do pesquisador. Então, se não existir mais pesquisador, se só sobrar eu, vai parar tudo. Não vai funcionar mais nada. [Risos].

Nosso Deus! Um horror, um caos... Praticamente ia morrer a pesquisa! Assim, praticamente ia morrer! Eu posso até entender um pouquinho ali, e colocar um tijolinho, mas, assim, a comunidade científica trabalhando junto é fundamental.

Outra participante, embora não tenha sido tão categórica sobre a impossibilidade de continuação, ressaltou que a interação social é imprescindível no fazer científico, seja para o debate da literatura ou a formação de novos pesquisadores. Referências como essa remetem à importância da comunicação científica informal, nos termos de Targino (2000).

Participante: Nossa! Eu não poderia recorrer a ninguém?

⁵⁸ Inspiradas em questionamentos semelhantes feitos por Leite (2006), aos participantes de pesquisa sobre gestão do conhecimento científico.

Entrevistadora: A ninguém da área de febre amarela.

Participante: Nossa, perde muita coisa porque a verdade da literatura produzida precisa ser debatida, né? E você sozinho, vai debater com quem, vai discutir com quem, vai avançar como? Você fica engessado! Você tem todo o conhecimento, mas não tem com quem dividir, com quem discutir, para quem passar, quem formar, né?

A maioria dos entrevistados considera ser possível a continuidade dos trabalhos, porém com algumas dificuldades. Essas dificuldades são vinculadas, sobretudo, à necessidade de interação social entre os pares, também identificada por Leite (2006) em pergunta semelhante feita a pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento. Já a estratégia mais mencionada para que a continuidade das pesquisas fosse possível é o recrutamento e treinamento de pessoas. Uma das entrevistadas também menciona que buscaria auxílio e parceria com grupos cujas temáticas se aproximam.

Participante: Mas os reagentes todos ali comigo? [Risos] Os anticorpos...

Entrevistadora: Sim. Só os pesquisadores de febre amarela desaparecem.

Participante: O que eu iria fazer primeiro é criar uma base de tudo que me foi passado, né? Porque a gente tem essa base já formada. Então a primeira coisa que eu ia fazer é treinar as pessoas que não sabem de nada. Então, eu ia fazer um treinamento dos leigos, porque eu tenho a plena consciência que sozinho a gente não faz nada. Não tem como eu ficar na bancada, escrever artigos, escrever projeto e orientar pessoas leigas, né? Então eu acho que a minha primeira reação seria o treinamento de pessoas leigas pra posteriormente avançar no projeto, né, dar um passo à frente.

Participante: Nossa! Mas fica eu e o que foi publicado e mais ninguém no mundo?!

Entrevistadora: Mais ninguém que pesquisa febre amarela.

Participante: Ah, da área... Nossa! Seria responsável por tudo! Eu acho que eu tentaria recrutar pessoas, capacitar pessoas e fazer com que elas aprendam com que já tem e tentar aprender mais. Assim, porque ficar eu sozinho... então, acho que não tem como não.

Tentar agregar alunos, mais alunos possíveis, e fazer parcerias com outros grupos, que... já que não ia ter mais ninguém de febre amarela, com pessoas que trabalhassem com outros flavivírus, pra seguir as mesmas linhas pra não trabalhar sozinho porque se não eu não ia pra lugar nenhum... [...] Por isso que eu ia ter que buscar grupos que trabalhassem com outros flavivírus, pra pegar a experiência deles. E, às vezes, a pergunta deles, na doença deles, serviria pra febre amarela, porque eu não me vejo pronta pra trabalhar sozinho, se todo mundo sumisse da face da terra.

Recorrer a pesquisadores de áreas próximas também foi uma estratégia mencionada por outro participante, para quem as dificuldades seriam menores devido à possibilidade de migração de pesquisadores de áreas afins, detentores de referenciais básicos que, combinados, reconstruiriam a área. Ao elaborar sua justificativa, o participante também

propõe uma situação hipotética: houve, em tempos passados, um corpo de conhecimento sobre o Zika vírus que se perdeu. Com o retorno da doença, cientistas que pesquisam doenças similares se mobilizaram para “reconstruir” esse conhecimento.

A ideia de que, na ciência, a reconstrução é necessária quando se perde a dimensão tácita do conhecimento foi levantada por Mackenzie e Spinardi (1995), quando realizaram extenso estudo com físicos responsáveis pelo projeto de armas nucleares. Conforme os autores, o conhecimento necessário para a atividade é tácito e incorporado, de forma que a descontinuidade do treinamento de novos cientistas e o desaparecimento natural dos cientistas que as construíram poderia levar à “desinvenção” dessas armas. Caso elas devessem ser novamente construídas, precisariam ser reinventadas.

Participante: Eu acho que, momentaneamente, vai ter um baque muito grande... Eu acho que vai ter... Teria um vácuo assim... que teria que ser ocupado. Mas eu acho que a ciência é mutável, outros pesquisadores de outras áreas afins poderiam ir ocupando esse espaço com o tempo e restituindo esse espaço que ficou, né? [...] Essa maleabilidade que existe, eu acho, dentro da ciência. Eu acho que morre, sim, um grande conhecimento, morre a base, mas ela vai ser restituída, não por mim só, que sobrei. Eu acho que vai ser ocupado por outras pessoas e eu acho que a ciência vai muito por demanda também. Aí tá... Então tá... Vai começar a febre amarela... Não vai ter vacina... Vai começar a ter casos de Febre Amarela, naturalmente as pessoas vão migrar, o conhecimento, os cientistas vão migrar. Olha o caso da Zika aí. Suponhamos... Vamos criar algo hipotético também. Suponhamos que em 1900 tinha os grandes cientistas de Zika e que esses cientistas morreram por acaso, ou morreram de Zika [Risos]. [...] A Zika estava sumindo naquela época, mas ficou incubada. Hoje a Zika tá voltando! Mas a ciência num tá aí? Olha o tanto de gente que tá caminhando pra Zika! Então, vai recompor lá, vai ter gente pra estudar e a ciência, eu acho que busca responder demandas. Então, Zika é um problema, vamos combater Zika. A AIDS foi um problema nos anos 80, quantos cientistas se voltaram pra AIDS? Não é?

Entrevistadora: Tem conhecimentos em outras áreas que seriam úteis?

Tem. Tem. Tem uma base a nível de... imunológica... que é o que nós fazemos. Tem a nível de químicos, que vão buscar tratamentos. Tem a nível de Biologia Molecular, que vai buscar os fundamentos. Tem Biologia Celular que vai procurar saber das interações. Então, cada um na sua área vai migrando pra fazer essa rede de interações que é a ciência.

Respondendo à pergunta referente ao segundo cenário (registros desapareceriam e cientistas permaneceriam), os participantes foram mais otimistas. Em linhas gerais, seus discursos se organizaram em torno do conhecimento e da experiência que seriam mantidos, bem como da possibilidade de trabalho colaborativo, realizado por pessoas com diferentes biografias (NERSESSIAN *et al.*, 2003). Apesar disso, a maioria deles afirmou que uma das primeiras ações para o recomeço seria a reconstrução da literatura que teria se perdido, a

partir de lembranças e experiências individuais. A necessidade do registro, da informação em sua manifestação material, é considerada fundamental e, ao mesmo tempo, desafiadora.

Começar a produzir. E aquela literatura que seria de conhecimento de todos, outros poderiam começar a fazer. A literatura ia renascer. Agora ficar eu sozinha com a literatura inteira não tem jeito. Como que eu vou multiplicar isso, pra quem, como?

Aí ia ter muito simpósio, muita reunião, pra reescrever tudo, porque só na palavra isso não é disseminado não. Então, eu ia ter que republicar tudo, e se for em forma de capítulos... já que se conhece, já tem o conhecimento, então vamos publicar capítulos, como se fossem histórias mesmo, literárias e científicas. E vamos otimizar de novo recursos, com as novas ferramentas que existem inclusive, provar de novo o que já foi ou até mesmo mostrar que era diferente do que já tinha sido publicado.

Aí é que tá... eu acho que, se eles ficam com o conhecimento que eles já têm... [...] acho que eles conseguem reconstruir uma história, se houver... possibilidade disso, né? Talvez até de uma forma mais fortalecida porque eles vão se sentir ali, participando de um mesmo desafio, um desafio muito grande. E talvez ali, naquele momento, pra eles o desafio maior seria registrar aquilo que foi perdido, construir novas informações e novos registros a partir dessa questão.

Bom, aí eu acho que dá para construir uma nova literatura, né? Porque são pessoas que têm formação, que têm conhecimento e vão gerar novos conhecimentos com base no que eles têm adquirido, nas discussões que vão gerar e naquilo que eles vão produzir. Porque se tem força, se tem recursos humanos, se tem equipamento, nós vamos produzir. Aí vamos gerar novas publicações, nova literatura, novos conhecimentos. Aí daria para andar um pouco.

Eu iria querer resgatar o que existiu e foi produzido e aí publicar o que eu pudesse publicar desde que o mundo existisse né! [...] Eu faria um mutirão dos pesquisadores e assim: "Vamos escrever uma revisão sobre memória, do que existiu... o conhecimento que existiu sobre febre amarela". Cada um daria sua contribuição e iria ter discussões: "ah! eu lembro de um trabalho que fez isso, isso e isso; outro isso, isso e isso.". Eu acho que faria isso, eu faria uma equipe de pessoas que trabalham com febre amarela e faria um livro talvez de memórias do conhecimento em febre amarela, eu acho.

Apesar das diferentes elaborações, o ponto em comum nos discursos apresentados é a importância da literatura para a ciência. Assim, a continuidade das pesquisas depois de um suposto desaparecimento dos registros teria como principal objetivo as publicações com o intuito de reescrever o que se perdeu. Criar registros sobre novas descobertas, embora mencionado por alguns entrevistados, parece assumir importância secundária. Para novas publicações, a interação social é fundamental, conforme reforçado por uma participante cujo extrato de fala é apresentado a seguir. Por sua vez, outro participante menciona a

importância dos artefatos cognitivos nessa reconstrução, ferramentas que ele considera que evoluíram bastante ao longo do tempo e que, atualmente, seriam mais eficientes.

Participante: Ah, não! Aí é menos difícil.

Entrevistadora: Por quê?

Participante: Eu acho que a capacidade do cientista é uma coisa, assim, algo fenomenal! [...] Mas o cientista, ele tem essa capacidade, ele vai produzir conhecimento novo, ele vai publicar. [...] Você tem várias mentes brilhantes. Então eu acho assim, o cientista ainda é chave... assim, você lê um artigo, é muito importante, mas você assistir à palestra do cara que desenvolveu aquela pesquisa é outra coisa, né? Você vai poder interagir, você vai aprender, vai poder tirar suas dúvidas, mais rápido, né? E de uma forma até mais empolgante.

Participante: Acaba a literatura? O computador deu um *bug* e só ficou no papel? Eu guardei as minhas, que eu gosto de cópias no papel, né? [Risos]

Entrevistadora: Se fosse assim, você salvaria muita coisa. Mas tudo o que está em papel também desapareceu.

Participante: [Risos] [Pausa] Eu acho que você vai começar uma ciência como era feita por Carlos Chagas, uma ciência como era feita por Pasteur. Uma ciência como os grandes cientistas... [...] Acho que vai começar daí. Eu acho que hoje, inclusive, a ferramenta te proporciona muito mais possibilidades do que nós tínhamos há 100 anos atrás. Você conseguiria refazer essas informações.

Em um movimento contrário, uma participante relatou preferir a situação na qual os cientistas permaneceriam, mas não mencionou a necessidade de reconstruir a literatura. Ela reforça a necessidade da interação entre os pares e conjectura sobre dificuldades que enfrentaria sozinha com a literatura. Suas reflexões são condizentes com as dificuldades relatadas por Collins (1974) sobre importância da comunicação informal e as lacunas identificadas em publicações quando da replicação da montagem do *TEA laser*.

Porque se sumir o registro... Existe o registro no papel, físico, mas existe o registro na sua cabeça, na sua história... Cê tem uma história que você contou, você desenvolveu. Então, começaria do zero, né? Daria trabalho, mas existiria o fundamental que é quem desenvolveu, quem contou a história, quem criou. Porque não adianta também ter o papel... Eu penso assim, cê tem o papel físico, mas você vai dar conta de fazer? E se, no meio do caminho, tiver uma dúvida e você não tem quem te ajudar, quem criou e quem pensou. Eu acho importantíssimo o pessoal.

Analisadas em conjunto e contrastadas entre si, as elaborações dos participantes sobre ambas as situações hipotéticas revelam um ponto relevante. Para a maioria deles, continuar a produção do conhecimento seria mais fácil se, em vez dos registros, os cientistas permanecessem. Todavia, permanecendo os cientistas, a primeira ação a empreender seria a reconstrução da literatura por meio de registros em forma de artigos científicos. Embora apresentem indícios de entendimento do conhecimento como

construção social, os registros de informação enquanto insumos para a atividade científica é considerada indispensável pelos participantes.

Por outro lado, ficando apenas esses registros, a maioria afirmou que recrutaria e treinaria pessoas para o trabalho conjunto. Isso evidencia a interação social como fundamental não apenas pelo trabalho colaborativo e pela possibilidade de produção conjunta de registros, mas também pelo legado do conhecimento tácito enquanto herança cultural: treinar o outro, repassando a ele o que já se sabe. Evidencia-se, ainda, a importância da comunicação informal, subjacente à interação social entre pares: o diálogo, o debate, a troca de experiências. Esse é um movimento contrário àquele ao qual Cronin (2003) se refere como pertencente ao “pesquisador lobo solitário”. Ao mesmo tempo, o registro escrito mantém, conforme as falas, a importância histórica que possui na ciência: ter o quê ou a quem citar. Além disso, o registro escrito parece legitimar o saber científico: para os participantes, o registro escrito atestaria a autoridade e a credibilidade daquilo que se sabe de forma tácita.

Todavia, a transferência dessa herança cultural registrada – que pode ser denominada como informação como artefato (HARLAN, 2012) – bem como da herança cultural tácita, só é possível se existem sujeitos com trajetórias nas quais foram construídos referenciais que permitam a apropriação da informação registrada. A partir de então, acontece a construção do conhecimento a partir “[...] de um quadro mais complexo relacionado com diferentes processos de assimilação, acomodação, interpretação, imaginação, análise e síntese.” (ARAÚJO, 2013, *online*). A existência desse quadro referencial interpretativo (POLANYI, 1983), ou limiar (OLIVEIRA, 1998), que permite que um dado signifique algo para os sujeitos também foi relatada pelos participantes, quando afirmaram ser necessário um conhecimento prévio, sobretudo de imunologia, de técnicas e da operação de equipamentos, para que conseguissem desempenhar suas tarefas.

5.4 Dimensões artefatuais, sociais e temporais: entrelaçamentos percebidos

A estruturação dos três eixos de análise – artefactual, social e temporal – trouxe consigo um grande desafio: o ato de alocar trechos de falas em uma ou outra categoria e, conseqüentemente, em um ou outro eixo de análise. Por vezes, determinado trecho parecia pertencer a mais de uma categoria e a escolha de onde aloca-lo foi feita com base em uma minúcia. Assim, o desmembramento das falas dos sujeitos em três eixos de análise foi conceitual, uma opção cujo intento foi possibilitar a compreensão do ambiente empírico. Na prática, esses eixos de análise se entrelaçam.

As práticas informacionais, como afirma Isah (2012), se constituem em contexto, em relações dialética entre pessoas e ambiente. O espaço físico e o arranjo de artefatos, cognitivos ou não, são configurações materiais nas quais – e por meio das quais – as práticas informacionais se constituem e são propagadas a partir de interações sociais. No ciclo de produção do conhecimento observado, artefatos cognitivos são utilizados para simplificar a execução de tarefas e contribuem para a transformação de habilidades e a propagação do estado representacional da informação. A descrição dos artefatos cognitivos utilizados pelos participantes não pode prescindir das motivações para o uso, das habilidades requeridas e das interações sociais. Na execução das diversas atividades, a interação entre pessoas e entre elas e a estrutura material ocorre simultaneamente e, muitas vezes, foi observado o uso inteligente do espaço (KIRSH, 1995). Duas situações nas quais informações importantes foram codificadas em estruturas materiais não projetadas para fins cognitivos se destacaram.

Ao iniciar os experimentos em uma capela, uma participante anotava as iniciais dos voluntários no vidro da capela e, durante a execução, ia acrescentando informações ao lado dessas iniciais. Essa opção por utilizar o vidro da capela como suporte improvisado para informações que seriam transferidas para o Livro de Registro facilita o controle durante a execução da atividade, reduzindo a carga da memória da participante e, ao mesmo tempo, é representativa do estreito acoplamento entre humanos e artefatos. Foi um comportamento atípico em relação aos outros participantes e, questionada, a participante apresentou suas motivações, conforme excerto de fala a seguir.

É porque, como eu estou mexendo... manipulando sangue naquele momento, e eu preciso saber o valor do sangue... eu não consigo tirar a mão, sabe, do fluxo que tá sujo de sangue pra ficar escrevendo. Então eu escrevo lá no vidro que é mais fácil, aí quando eu termino o experimento, eu vou e passo pro caderno.

Outro participante, auxiliado por um estudante durante a execução de um experimento, dizia em voz alta uma sequência de instruções, explicando cada uma. Em seguida, utilizava o papel que forrava a bancada para escrever aquelas instruções. Conforme apontado por Hutchins e Klausen (1996) a efemeridade da fala, muitas vezes, exige sua transformação em uma representação semântica. Representações orais implicam na dependência da memória do sujeito e, portanto, estão mais sujeitas a falhas. Representações semânticas, além de mais duradouras, liberam memória de trabalho, por mobilizarem habilidades de leitura e interpretação ao invés de memorização.

Conforme os dados coletados, o ciclo de produção do conhecimento no Projeto Febre Amarela se constitui a partir da distribuição artefactual, social e temporal presentes em quatro etapas principais, a saber: (i) descoberta; (ii) obtenção; (iii) processamento/análise e

(iv) escrita. Todas essas etapas podem ser entendidas como ações ordinárias (NUNES, 2014), do fazer científico e todas elas estão relacionadas a ações informacionais. Tomando como base o ato de criar álbuns de fotografias familiares como um exemplo de informação em práticas sociais na vida cotidiana, conforme apresentado por Cox (2012), entende-se que, no contexto científico, a produção do conhecimento possui diversas características de práticas sociais com informação incorporada, ou práticas informacionais.

A produção do conhecimento científico, atividade rotineira em grupos de pesquisa, envolve a execução de atividades corporais específicas guiadas por uma dimensão tácita do conhecimento (p. ex.: identificar se o citômetro está calibrado; selecionar os dados utilizados nos gráficos; saber a força ou a velocidade adequada nas atividades de pipetagem, etc.) e influenciada por forte carga motivacional (p. ex.: a descoberta científica, a constituição de autoridade, a resposta a agências de fomento, etc). A informação nessas práticas tem uma dimensão materializada no Livro de Registro, nos POPs, em relatórios e artigos, que também está sujeita à diversidade de interpretações, apropriações e usos subjetivos, não tendo, portanto, significado estanque. Além disso, tais significados podem ser socialmente modificados conforme o contexto em que esses registros são recuperados, discutidos e utilizados. Em cada uma das etapas identificadas, as práticas informacionais se constituem socialmente, temporalmente e/ou por mediadas artefatos cognitivos e são propagadas ou repelidas, conforme apresentado nos três eixos de análise.

Na etapa de descoberta se sobressaem estratégias para a busca pela informação científica, utilizada como insumo para a redação de artigos e projetos de pesquisa. Há relatos de busca ativa por informação (MCKENZIE, 2003), quando os participantes fazem pesquisas específicas para se manterem atualizados sobre as temáticas de pesquisa. Tais buscas são concentradas no MEDLINE/PubMed – cujo uso é ensinado a novos colaboradores e propagado por eles. Não foram mencionadas estratégias de monitoramento constante da web – por meio dos serviços de alertas no Google ou da Plataforma Capes, por exemplo. Embora relatos sobre a descoberta casual da informação – conforme o conceito de *serendipity* (MCKENZIE, 2003) – não tenham sido expressivos, uma participante relatou que buscas sobre um tema específico resultou na descoberta de artigos sobre outra temática relevante para o projeto.

Participante: E fazendo uma busca com as palavras *PRNT* e *yellow fever* eu vi que tinha dois novos artigos de febre amarela em memória, que é o carro-chefe do nosso projeto. E eu fiquei até muito chateada comigo mesma... Por que que eu não tinha visto estes artigos ainda? [...]

Entrevistadora: Você não tem o hábito de cadastrar alertas por palavras-chave?

Participante: Eu tinha, mas eu não conseguia seguir por conta das prioridades que vão surgindo no dia-a-dia. Então eu tinha, a cada 20 dias...

eu não tinha alertas, mas eu tenho hábito tudo anotar na agenda. [...] Agora não tá dando tempo, já tô riscando passando para a semana seguinte. E foi por isso que eu perdi esse monitoramento.

A varredura ativa (MCKENZIE, 2003) – quando fontes prováveis de informação são exploradas – ocorre de forma mais acentuada por meio do acompanhamento de periódicos e revistas da área, conforme seção 5.1.2.1. Outra forma de varredura ativa relatada é por meio de *sites* de redes sociais, como o *Facebook*, espaço no qual a descoberta casual da informação também foi relatada. Nesse caso, o compartilhamento de conteúdo não foi direcionado ao participante, mas foi considerado relevante por estar relacionado a uma pesquisa da qual ele também participa.

E é engraçado porque eu não era muito adepto a *Facebook*. Também não sou muito, mas gosto porque o *Facebook*, querendo ou não... Como eu tenho muitos amigos da área aqui, eu fico sabendo de coisas científicas dentro da nossa área. [...] Umas duas semanas atrás eu vi um artigo sem querer... [...]. Então, na mesma hora, eu salvei ele em PDF.

Da mesma forma que a busca por informação, o compartilhamento de artigos acontece eletronicamente. Artigos relevantes para o projeto, quando localizados por um colaborador, geralmente, são enviados para os demais por *e-mail*. Alguns participantes relataram evitar compartilhar artigos com todos da lista de colaboradores, preferindo o compartilhamento direcionado para pessoas que estão envolvidas diretamente com aquele assunto. Identificar um sujeito como buscador de informação sobre determinado assunto e direcionar conteúdos sobre o tema para ele é o que McKenzie (2003) denomina busca por procuração. De forma inversa, um participante relatou praticar uma espécie de busca por delegação, quando solicita que estudantes busquem informação por ele.

Porque o aluno... Você tem que colocar ele pra ele buscar senão fica... E com essa demanda que a gente tem, de estar envolvido com muitas coisas, às vezes, a gente tem pouco tempo. Então você transfere essa tarefa que é uma tarefa que é boa pra ele e boa pra você. Porque é o papel do estudante, você fazer com que ele busque as informações também. Aí ele vai trazer as informações, ele já traz as informações... já mais resumidas, digamos assim, o que facilita... Aí você vai selecionando dentro daquelas que ele trouxe.

Não há um momento específico no qual essas buscas ocorrem, assim como não há pessoas específicas para executá-las. Da mesma forma, não há um repositório coletivo no qual os artigos selecionados são mantidos à disposição dos colaboradores. Artigos publicados pelos colaboradores do grupo são impressos e organizados em uma pasta que fica acessível na sala da secretária. Devido ao grande número de colaboradores, à temática de pesquisa bem delimitada e ao monitoramento frequente da literatura, os participantes relataram conseguir identificar novas publicações com relativa facilidade.

A etapa de obtenção centra-se, especificamente, na geração dos dados de pesquisa. A dimensão artefactual da mesma foi discutida na seção 5.1.2.2. Em linhas gerais, a distribuição social nessa etapa é caracterizada pela divisão do trabalho entre colaboradores do laboratório e da plataforma. Já a dimensão temporal é reforçada pela sequência coordenada de eventos. Todas as atividades seguem um planejamento feito ainda na fase de elaboração do projeto e são dependentes da chegada das amostras à instituição. Leituras no citômetro ocorrem uma semana depois do início dos experimentos. Nessa etapa, o fluxo de informação é, prioritariamente, informal e face a face. Os colaboradores interagem, trocam impressões e solucionam questões quando as demandas surgem.

A etapa de processamento/análise tem *softwares* específicos como principais artefatos mediadores e resulta em gráficos e figuras para a escrita de relatórios, artigos e similares. A análise dessas representações gráficas assume um caráter mais coletivo quando na etapa de escrita, principalmente dos artigos. Negociações discursivas de maior número de colaboradores são frequentes durante as reuniões para a discussão dos dados e o processo de revisão dos artigos, antes que sejam submetidos aos periódicos.

Não foram identificadas atividades específicas das demais fases do ciclo da pesquisa científica de Bosman e Kramer (2016) posteriores à escrita – publicação, divulgação e avaliação. Consequentemente, não foram identificadas artefatos que pudessem mediá-las. A atividade de selecionar periódicos é executada durante a etapa de escrita e sem o uso de ferramentas digitais que a automatizem ou facilitem.

Nas diversas etapas do processo de produção do conhecimento, as identidades assumidas pelos participantes variam conforme suas atribuições e as ocupações que eles exercem e são construções dialéticas. O sujeito tem consciência própria de “quem” ele é – pesquisador ou estudante – enquanto associado àquela ocupação, e isso é reforçado pelo discurso coletivo presente no grupo de pesquisa ao qual ele está vinculado. No sistema cognitivo distribuído em questão, há clareza quanto a quem pode ser chamado de estudante e quem pode ser chamado de pesquisador, conforme as definições do CNPq (DIRETÓRIO, s.d.), e o termo pesquisador não é usado indistintamente.

As identidades dos estudantes são caracterizadas conforme o grau acadêmico – estudante de iniciação científica, estudante de mestrado, estudante de doutorado – e as identidades dos pesquisadores, não raro, são relacionadas à condição no grupo: estagiário pós-doutoral ou concursado. O colaborador assume uma identidade que reflete sua ocupação e se projeta conforme a percepção que tem dela. É essa mesma identidade que influencia suas ações informacionais. A ocupação determina o tipo de informação que eles buscam e da qual se apropriam, bem como a informação que produzem.

Ser colaborador do Projeto Febre Amarela demanda não apenas o domínio de artefatos cognitivos e o conhecimento de protocolos e técnicas. É preciso partilhar os referenciais teóricos básicos, a linguagem técnica do grupo e sua cultura colaborativa. A proficiência surge com o tempo de vínculo e com o engajamento nas atividades. Os bons resultados alcançados são consequência da junção e coordenação de habilidades complementares, do uso eficiente dos artefatos cognitivos e equipamentos disponíveis e da herança cultural que o projeto acumula ao longo de seus anos de existência. Assim, a cognição é distribuída entre pessoas e artefatos cognitivos e é por meio de “parcerias cognitivas” (Nercessian et al., 2003) estabelecidas entre ambos ao longo do tempo que o ambiente evolui.

Frente ao exposto ao longo dessa análise, evidencia-se a intrincada relação entre as dimensões artefatuais, sociais e temporais observadas durante o processo de produção do conhecimento. Embora as práticas informacionais desveladas possuam certa regularidade advinda de rotinas e hábitos inerentes ao ambiente, elas emergem de tarefas situadas, da divisão do trabalho, de soluções constituídas na ação e de negociações discursivas. Confirmado o pressuposto dessa pesquisa – a informação, o conhecimento e a cognição encontram-se distribuídos entre indivíduos, ambiente e artefatos e que é a partir da interação entre eles que as práticas informacionais se constituem e são propagadas – seguem-se as considerações finais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre o espaço tempo de pensar e a página de fazer há uma espécie de fronteira povoada pela vida que se quer. É assim que se pode conceber o espaço-tempo de pensar e a página de fazer, feitos da mesma substância: projeto e pesquisa. São portais. As conclusões deveriam assumir tal condição: a dos portais que se abrem para o mundo. Não teriam, portanto, um desfecho burocrático para dizer, para os leitores, que a pesquisa é terminada. Diriam, para os leitores, que a pesquisa poderá continuar, pois o espaço-tempo de pensar é permanente e aberto, enquanto é livre e aberto, para o mundo, o sujeito do conhecimento.⁵⁹

O exercício da construção intelectual científica é, em sua essência, complexo. A proposta de tomá-lo como objeto de pesquisa, analisá-lo a partir da percepção de quem o executa e transformar também em construção intelectual científica o que foi visto e ouvido foi desafiadora. Inquietações, dúvidas e questionamentos foram constantes que se multiplicaram dia após dia. Escolhas levaram a descobertas, mas não apenas. Levaram também a novas perguntas e possibilidades que não puderam ser exploradas no escopo dessa pesquisa. Desafios à parte, as considerações aqui apresentadas voltam-se para o que foi desvelado ao longo desse percurso e também indicam direções futuras.

A busca pelo alcance do primeiro objetivo específico dessa pesquisa – identificar princípios da Cognição Distribuída condizentes com a perspectiva de práticas informacionais – teve início com a ampliação dos limites da unidade de análise da cognição e da variedade de mecanismos considerados como participantes dos processos cognitivos (HUTCHINS, 2000). Entrevistas e observações foram, então, guiadas pelas três formas de distribuição dos processos cognitivos apontadas por Hollan, Hutchins e Kirsh (2000): por artefatos, social e temporal. Princípios teóricos mais específicos emergiram dos dados coletados e foram discutidos ao longo de cada um dos três eixos de análise. Sendo a Cognição Distribuída uma teoria bastante ampla, nem todos os seus princípios teóricos foram contemplados por essa pesquisa.

No que se refere ao segundo objetivo específico – identificar artefatos cognitivos relevantes para o desempenho do sistema cognitivo distribuído e os fatores motivadores para o uso – a principal constatação é que, no sistema cognitivo distribuído em questão, o uso de artefatos cognitivos para gestão de pesquisa é limitado e se restringe a ferramentas tradicionais. Já os artefatos técnicos utilizados no laboratório e plataforma, bem como os *softwares*, são bastante robustos e modernos. As motivações para o uso são construções

⁵⁹ HISSA, Cassio Viana. *Entrenotas: compreensões de pesquisa*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2013, p. 17.

sociais da área de conhecimento, que demanda equipamentos e ferramentas específicos, e dos próprios colaboradores do projeto, que reproduzem hábitos e costumes.

A análise do espaço físico levou à emergência de princípios teóricos relacionados ao suporte oferecido pelo *layout* físico e pelo arranjo de artefatos para a execução de tarefas (HUTCHINS, 1995; HOLLAN; HUTCHINS; KIRSH, 2000); para a consciência da situação (NORMAN, 1995) e o horizonte de observação (HUTCHINS, 1995), ambos relacionados à necessidade de que as pessoas se mantenham informadas quanto ao *status* das tarefas compartilhadas e das saídas cognitivas produzidas. A relação entre representação e objeto representado (NORMAN, 1995) é possibilitada por artefatos cognitivos produzidos no âmbito do projeto – como figuras, gráficos, POPs, Livro de Registro e outros – entendidos como marcas adicionadas ao mundo para utilização subsequente (DENNETT, 1997).

Já o terceiro objetivo específico – analisar como os sujeitos se engajam e interagem durante as atividades relacionadas à produção do conhecimento científico – indica a prevalência da divisão do trabalho, que leva à partilha de responsabilidades e à construção de saídas cognitivas mediante negociações discursivas. Emergem dos dados alguns princípios teóricos como a coordenação de esforços para o alcance de um objetivo comum (HUTCHINS, 1995); a organização do sistema cognitivo distribuído com atividades divididas em partes interdependentes funcionalmente (CHEON, 2013) e o uso de resultados de atividades anteriores com insumos (CRONIN, 2003).

O quarto objetivo específico – verificar formas de manifestação da dimensão temporal nas práticas informacionais relativas à produção do conhecimento científico – sinaliza que o tempo possibilita a incorporação do conhecimento, propiciada principalmente pela aprendizagem situada. A experiência, composta pela *expertise* e a habilidade (POLANYI, 1983) está diretamente relacionada ao tempo de permanência do colaborador no grupo, mas também é influenciada por vivências anteriores em ambientes similares. Dois princípios teóricos emergiram dos dados: acoplamento especialista (HOLLAN; HUTCHINS; KIRSH, 2000; BLANDFORD; FURNISS; BERNDT, 2014) e herança cultural (HUTCHINS, 1995; BLANDFORD; FURNISS; BERNDT, 2014). Por meio de ambos, foram discutidas a adaptação e evolução do sistema cognitivo distribuído (NERSESSIAN *et al.*, 2003) e as dimensões explícitas e tácitas do conhecimento científico.

Juntos, os achados propiciados por esses quatro objetivos específicos respondem à questão norteadora dessa pesquisa. Eles também evidenciam o alcance do objetivo geral – investigar as práticas informacionais relacionadas à produção colaborativa do conhecimento científico e tecnológico em um grupo de pesquisa a partir de princípios da Cognição Distribuída. Os princípios teóricos da Cognição Distribuída identificados permitiram

operacionalizar a perspectiva de práticas informacionais durante a análise de “ações ordinárias diretamente relacionadas à informação” (NUNES, 2014, p. 172) e as significações atribuídas a elas pelos sujeitos da pesquisa.

O movimento metodológico empreendido por essa pesquisa – vá ao laboratório e veja (LATOURET; WOOLGAR, 1997), mostrou-se adequado ao quadros conceituais adotados: práticas informacionais como perspectiva e Cognição Distribuída como suporte teórico. Viabilizada pela etnografia cognitiva, a coleta de dados aproximou-se do “fazer etnográfico” demandado pelos estudos de práticas informacionais (NUNES, 2014; GANDRA, 2017) sem ter, no entanto, a pretensão do alcance de uma etnografia prototípica. A articulação das técnicas de coleta de dados adotadas – observação, entrevista contextual e entrevista semiestruturada – mostraram-se apropriadas para apreender não apenas o que os participantes sabem, mas como eles utilizam o que sabem para fazer o que fazem (HOLLAN; HUTCHINS; KIRSH, 2000). Já o uso do diário de campo permitiu rememorar situações ocorridas ao longo do período de imersão e relacioná-las às entrevistas, durante sua execução e análise. Registros de áudio e vídeo teriam complementado os dados coletados e permitido explorar outras evidências, no entanto, não foram viáveis dadas as características do ambiente.

Contrastada a percepção do ambiente empírico na presente pesquisa com aquelas resultantes de estudos de laboratório basilares – resguardadas suas diferenças e, portanto, sem a pretensão de estabelecer comparações – percebe-se que as práticas informacionais dos cientistas entrevistados resultam da adequação às mudanças na forma de fazer ciência. A incorporação de aparatos tecnológicos robustos; a maior aproximação dos cientistas da dinâmica social, extrapolando os limites físicos de seus laboratórios e buscando superar as barreiras de comunicação com a sociedade e a resposta à cobrança por produtividade que resulta na divisão do trabalho, no estabelecimento de parcerias e na ampliação das temáticas de pesquisa são elementos que sobressaem, mas não os únicos.

Nesse contexto, as práticas informacionais são também práticas socioculturais que se constituem e são articuladas, propagadas ou contestadas em ações informacionais rotineiras relacionadas ao processo de produção do conhecimento. Essas ações estão ancoradas não apenas em espaços e estruturas físicas, mas em contexto e ele reflete vivências, experiências e identidades assumidas pelos sujeitos informacionais, bem como normas sociais implícitas e explícitas.

Por refletir uma análise de elaborações dos participantes dessa pesquisa sobre o sistema cognitivo distribuído no qual atuam, os achados aqui apresentados resultam do entrelaçamento de percepções intersubjetivas desse coletivo de sujeitos tomadas à luz dos

pressupostos teóricos adotados. “Como ocorre em muitos outros fenômenos sociais, é impossível oferecer afirmações conclusivas ou fazer julgamentos seguros sobre alegações e proposições teóricas apresentadas.” (HALL, 2006 p. 8-9). Assim sendo, conjugar proposições teóricas a percepções intersubjetivas leva a uma aproximação da realidade abordada, aqui entendida conforme Courtright (2007): um contexto dinâmico, cujos significados são socialmente construídos e cuja constituição resulta da interação entre elementos humanos e não-humanos e do olhar a ele direcionado pelo pesquisador. Não se objetiva, portanto, generalizações dos resultados apresentados. Eles são aplicáveis apenas ao sistema cognitivo distribuído analisado, embora ofereçam indícios sobre ambientes semelhantes.

No cenário nacional, os estudos de práticas informacionais têm partilhado um mesmo princípio: a conjugação entre elaborações coletivas e individuais, ambas entendidas como constituintes das ações dos sujeitos informacionais. Diferentes movimentos têm sido empreendidos por diferentes pesquisadores com o intuito de contribuir para a consolidação da perspectiva de práticas informacionais no campo da Ciência da Informação. Acredita-se que os princípios teóricos da Cognição Distribuída discutidos na presente pesquisa contribuem para formação de uma base conceitual para a referida perspectiva. Considerando os resultados alcançados e a complexidade das temáticas abordadas, estudos complementares e futuros são importantes.

Como pesquisa complementar, sugere-se o estudo de grupos de pesquisa com diferentes características – p. ex.: que atuem no desenvolvimento de múltiplos projetos; que pertençam a diferentes áreas do conhecimento, que estejam localizados em instituições de pesquisa com perfis distintos. Acredita-se que, desses direcionamentos, outros princípios teóricos da Cognição Distribuída podem emergir. Devido à delimitação do sistema cognitivo distribuído, questões como reuso de dados em diferentes projetos; particularidades da relação orientando-orientador; registro de propriedade intelectual, por meio da concessão de patentes e outras não emergiram de forma significativa dos dados. Apesar disso, elas foram identificadas no GIPB, fora do escopo do Projeto Febre Amarela. Outra possibilidade de estudo complementar refere-se à adoção da *Distributed Cognition for Teamwork* (DiCoT), conforme proposta por Berndt, Furniss e Blandford (2014), como opção metodológica alternativa à Cognição Distribuída.

Como trabalho futuro, sugere-se a adoção dos referenciais da Cognição Distribuída para orientar pesquisas com outros ambientes empíricos conforme a perspectiva de práticas informacionais. O ambiente empírico da presente pesquisa possui características que o aproximam de três contextos identificados por Harlan (2012) e Isah (2012): ambiente de trabalho; aprendizagem no local de trabalho e acadêmico. Para tais contextos, a Cognição

Distribuída mostra-se como uma abordagem profícua. Todavia, os resultados aqui obtidos não apresentam indícios de que a Cognição Distribuída seria recomendada para suporte a pesquisas relacionadas às práticas informacionais da vida cotidiana (Savolainen, 2007) – p. ex.: usuários de redes sociais na internet (NUNES, 2014); visitantes de museu (GANDRA, 2017) e outros grupos nos quais a interação não possui como motivação explícita o alcance de um objetivo comum por meio da divisão de tarefas entre integrantes de um mesmo grupo. Entretanto, a ausência de indícios não permite afirmar que a Cognição Distribuída seria inadequada a esse contexto. Assim, trabalhos futuros que confirmem ou refutem sua adequação ao contexto da vida cotidiana também são sugeridos.

Pontua-se que analisar a produção do conhecimento científico sob a perspectiva das práticas informacionais e buscar operacionalizá-la por meio da Cognição Distribuída foi uma proposta desafiadora. A construção teórica demandou grande esforço para o entendimento dessa perspectiva – ainda em construção na Ciência da Informação – e sua aproximação com princípios teóricos da Cognição Distribuída. As possibilidades não se esgotam aqui. Os recortes estabelecidos visam à exequibilidade da tese, mas o projeto de consolidação da perspectiva de práticas informacionais não é finito, pois “[as pesquisas] deverão encontrar o seu fim, enquanto o projeto permanece vivo – e reclamando pela vida da pesquisa interrompida pelo ponto final ou pelo fim dos prazos [...]”⁶⁰.

⁶⁰ HISSA, Cassio Viana. *Entrenotas: compreensões de pesquisa*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2013, p. 156.

REFERÊNCIAS

- ACEDO, Francisco José *et al.* Co-authorship in management and organizational studies: an empirical and network analysis. *Journal of Management Studies*, Oxford, v. 43, n. 5, p. 957-983, 2006.
- AGUIAR, Afrânio Carvalho. Informação e atividades de desenvolvimento científico, tecnológico e industrial: tipologia proposta com base em análise funcional. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 20, n.1, p. 7-15, 1991. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/409/409>>. Acesso em: 14 mar. 2015.
- ALMEIDA, Dilso. *Validade ecológica de um simulador de vôo para PC no uso de inglês com L2*. 2011. 157 f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada). Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.
- ANTONIJEVIĆ, Smiljana; CAHOY, Ellysa Stern. Personal library curation: an ethnographic study of scholars' information practices. *Libraries and the Academy*, v. 14, n. 2, p. 287-306, 2014.
- ANTUNES, Maria Leonor Amorim. *Comportamento informacional em tempos de Google*. 2015. 206 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação, Belo Horizonte, 2015.
- ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. Abordagem interacionista de estudos de usuários da informação. *PontodeAcesso*, Salvador, v. 4, n. 2, p. 2-32, 2010. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/revistaici/article/download/3856/3403>>. Acesso em: 20 mar. 2015.
- ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. O sujeito informacional no cruzamento da Ciência da Informação com as Ciências Humanas e Sociais. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 2013, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2013. Disponível em: <<http://enancib.ibict.br/index.php/enancib/xivenancib/paper/viewFile/4181/3304>>. Acesso em: 25 jan. 2016.
- ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. O que é Ciência da Informação?. *Informação & Informação*, Londrina, v. 19, n.1, p. 1-30, 2014. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/15958/14205>>. Acesso em: 14 jun. 2016.
- ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. Estudos de usuários da informação: comparação entre estudos de uso, de comportamento e de práticas a partir de uma pesquisa empírica. *Informação em Pauta*, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 61-78, 2016. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufc.br/informacaoempauta/article/view/2970/2694>>. Acesso em: 04 jan. 2017.
- BALL, Linden; ORMEROD, Thomas. Putting ethnography to work: the case for a cognitive ethnography of design. *International Journal of Human-Computer Studies*. v. 53, n. 1, p. 147-168, 2000.
- BATESON, Gregory. *Steps to an ecology of mind: collected essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology*. New York: Ballantine, 1972. 517p.
- BELKIN, Nicholas J.; ODDY, Robert N.; BROOKS, Helen M. Ask for information retrieval: Part I. Background and theory. *Journal of Documentation*, v. 38, n. 2, p. 61-71, 1982a.

BELKIN, Nicholas J.; ODDY, Robert N.; BROOKS, Helen M. Ask for information retrieval: Part II. Results of a design study. *Journal of Documentation*, v. 38, n. 3, p. 145-164, 1982b.

BELL, Daniel. *O advento da sociedade pós-industrial: uma tentativa de previsão social*. São Paulo: 1978. 540p.

BENCHIMOL, Jaime Larry. *Febre amarela: a doença e a vacina, uma história inacabada*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2001. 469p.

BERNDT, Erik; FURNISS, Dominic; BLANDFORD, Ann. Learning Contextual Inquiry and Distributed Cognition: a case study on technology use in anaesthesia. *Cognition, Technology & Work*, v. 17, n.3, p. 431-449, 2014.

BOCHNER, Rosany. Revisitando os critérios de autoria. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 255-257, 2014. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/17109/2/1.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2018.

BORGES, Mônica Erichsen Nassif. *A informação e o conhecimento na Biologia do Conhecer: uma abordagem cognitiva para os estudos sobre inteligência empresarial*. 2002. 165 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

BORGES, Mônica Erichsen Nassif *et al.* A ciência da informação discutida à luz das teorias cognitivas: estudos atuais e perspectivas para a área. *Cadernos de Biblioteconomia, Arquivística e Documentação*, Lisboa, v. 2, p. 80-91, 2004.

BORKO, Harold. Information Science; what is it? *American Documentation*, v. 19, n. 1, p. 3-5, 1968.

BOSMAN, Jeroen; KRAMER, Bianca. *Innovations in Scholarly Communication*. 2016. Disponível em <<https://101innovations.wordpress.com/>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

BOURDIEU, Pierre. The specificity of the scientific field and social conditions of the progress of reason. *Social Science Information*, v. 14, n. 6, p. 19-47, 1975.

BOWDITCH, James L.; BUONO, Anthony F. *Elementos de comportamento organizacional*. São Paulo: Pioneira, 1992. 320p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Nota Informativa nº. 102/CGPNI/DEVIT/SVS/MS de 26 de agosto de 2014. Disponível em: <<http://www.sbim.org.br/wp-content/uploads/2015/02/novas-ecomendacoes-para-a-vacina-febre-amarela-150203a.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Nota Informativa nº. 94/CGPNI/DEVIT/SVS/MS de 10 de abril de 2017. Disponível em: <<http://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/Nota%20Informativa%20dose%20%C3%BAnica%20FA.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2017.

BRITO, Verônica Martins de. A preservação da memória científica da Fiocruz: a visão de quem faz ciência. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 2003, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte, 2003. Disponível em: <<http://enancib.ibict.br/index.php/enancib/venancib/paper/viewFile/1928/1069>>. Acesso em: 25 out. 2017.

BROOKES, Bertram C. The foundations of information science; Part I. Philosophical Aspects. *Journal of Information Science*, Cambridge, v. 2, p.125-133, 1980.

BRUNER, Jerome. *Atos de significação*. Porto Alegre: Artes Médicas; 1997. 130p.

BRUNO, Fernanda. Tecnologias cognitivas e espaços do pensamento. In: FRANÇA, Vera *et al.* (Org.). *Livro da XI Compós 2002: Estudos de Comunicação*. Sulina: Porto Alegre, 2003, v. 1, p. 193-217.

BURCH, Sally. Sociedade da Informação/Sociedade do Conhecimento. In: AMBROSI, Alain; PEUGEUOT, Valérie; PIMENTA, Daniel (Coord.). *Desafios de palavras: enfoques multiculturais sobre as sociedades da informação*. Paris: C&F Éditions. 2005. 656p.

CAPELOZZI, Vera Luíza. Entendendo o papel de marcadores biológicos no câncer de pulmão. *Jornal de Pneumologia*, Brasília, v. 27, n. 6, p. 321-328, 2001.

CAPRA, Fritjof. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo: Cultrix, 1997. 256 p.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999. 698p.

CENTRO de Pesquisa René Rachou. Disponível em: <<http://www.cpqrr.fiocruz.br>>. Acesso em: 12 mar. 2015.

CHEON, Hyundeuk. Distributed Cognition in scientific contexts. *Journal for General Philosophy of Science*, v. 45, n. 1, p. 23-33, 2013.

CHOO, Chun Wei. *A organização do conhecimento: Como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões*. 2. ed. São Paulo: Senac, 2006. 425p.

CNPq. Disponível em: <http://cnpq.br/apresentacao_institucional>. Acesso em: 12 dez. 2015.

COIMBRA, Maria Leonor Valfigueira. *Uma perspectiva informacional sobre o laboratório: estudo das práticas informacionais dos físicos experimentais de partículas*. 2008. 204 f. Dissertação (Mestrado em Estudos de Informação e Bibliotecas Digitais) - Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação, Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa, Lisboa, 2008.

COLE, Mike; ENGSTRÖM, Yrjö. A cultural-historical approach to distributed cognition. In: SALOMON, Gavriel. *Distributed Cognitions: psychological and educational considerations*. Cambridge: CUP, 1993. p. 1- 46.

COLE, Mike; GRIFFIN, Peg. Cultural amplifiers reconsidered. In: OLSON, David (Ed.). *The social foundations of language and thought*. New York: Norton, 1980. p. 343-364.

COLLINS, Harry. The TEA laser: tacit knowledge and scientific networks. *Science Studies*, n. 4, p. 165-186, 1974.

COURTRIGHT, Christina. Context in information behavior research. *Annual Review of Information Science and Technology*, Malden, v. 41, n. 1, p. 273–306, 2007.

COX, Andrew M. An exploration of the practice approach and its place in information science. *Journal of Information Science*, New York, v. 38, n. 2, p. 176-188. 2012.

CRONIN, Blaise. Bowling alone together: academic writing as Distributed Cognition. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 55, n. 6, p. 557-560, 2004.

DANIELS, Harry. *Uma introdução a Vygotsky*. São Paulo: Ed. Loyola, 2002. 363p.

DAWSON, Catherine. *Practical research methods: a user-friendly guide to mastering research techniques and projects*. Oxford: How to books, 2002. 144p.

DDI ALLIANCE. *Why Use DDI?* 2017. Disponível em: <<http://www.ddialliance.org/training/why-use-ddi>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

DEMO, Pedro. *Metodologia científica em ciências sociais*. São Paulo: Atlas. 1988. 287p.

DENNETT, Daniel Clement. *Tipos de mentes: rumo a uma compreensão da consciência*. Rio de Janeiro: Rocco, 1997. 166p.

DERVIN, Brenda. *An overview of Sense-Making research: concepts, methods and results to date*. In: *International Communication Association Annual Meeting*, Dallas, TX, Maio. 1983.

DERVIN, Brenda. From de mind's eye of the user: the Sense-Making qualitative-quantitative methodology. In: GLAZIER, Jack D.; POWELL, Ronald R. (Ed.). *Qualitative research in information management*, Englewood: Libraries Unlimited, p.61-84. 1992.

DIRETÓRIO dos Grupos de Pesquisa no Brasil. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/home>>. Acesso em: 16 mar. 2015.

DUBBELS, Brock. Video games, reading, and transmedial comprehension. In: FERDIG, Richard (Ed.). *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education*. Hershey, PA: Information Science, p.251-276, 2008.

DUPUY, Jean Pierre. *Nas origens das ciências cognitivas*. São Paulo: UNESP, 1996. 228p.

FIOCRUZ. Disponível em: <<http://portal.fiocruz.br>>. Acesso em: 12 mar. 2015.

FIOCRUZ. Sistema de Gestão VPPDT. Procedimento Operacional Padrão. Uso do Livro de Registro. Livro Verde – Experimentação. 2007. Disponível em: <http://www.castelo.fiocruz.br/vpplr/gestao_qualidade/POP%20do%20livro%20registro%20verde%20_usoversao004.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2017.

FLICK, Uwe. *Desenho da pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artmed, 2009. 164p.

FLOR, Nick; HUTCHINS, Edwin. Analyzing distributed cognition in software teams: a case study of team programming during perfective software maintenance. In: KOENEMANN, Jürgen. (Ed.). *Proceedings of the Fourth Annual Workshop on Empirical Studies of Programmers*. Norwood, N.J.: Ablex Publishing. p. 36-59. 1991.

FROHMANN, Bernd. Knowledge and power in library and information science: toward a discourse analysis of the cognitive viewpoint. In: VAKKARI, Pertti; CRONIN, Blaise. (Ed.). *Conceptions of Library and Information Science. Historical, empirical and theoretical perspectives*. Londres, 1992. p. 135-148.

GANDRA, Tatiane Krempser. *Práticas informacionais dos visitantes do Museu Itinerante Ponto UFMG*. 2017. 190 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

GARCIA, Cristiane Luiza Salazar. *Gestão do conhecimento científico: proposta de um modelo para a área de Ciência da Informação da Universidade Estadual Paulista (Unesp)* 2012. 175 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2012.

GARDNER, Howard. *A nova ciência da mente: uma historia da revolução cognitiva*. 3. ed. São Paulo: EDUSP, 2003. 454p.

GEERTZ, Clifford. *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1989. 323 p.

GIDDENS, Anthony. *The constitution of society: outline of the theory of structuration*. Berkeley: University of California Press, 1984. 402p.

GIERE, Ronald. Scientific cognition as distributed cognition. In: CARRUTHERS, Peter; STICH, Stephen; SIEGAL Michael. (Ed.). *The cognitive basis of science*. New York: Cambridge University Press, 2002. p. 285-299.

GIERE, Ronald; MOFFATT, Barton. Distributed Cognition: where the cognitive and the social merge. *Social Studies of Science*, v. 33, n. 2, p.1-10, 2003.

GIPB – Grupo Integrado de Pesquisa em Biomarcadores. *Descrição da proposta de recredenciamento do Grupo Integrado de Pesquisa em Biomarcadores*. Belo Horizonte, 2014.

GONZÁLEZ DE GÓMES, Maria Nélide. A informação: dos estoques às redes. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 24, n. 1, p. 77-83, 1995.

GOUREVITCH, Philip; MORRIS, Errol. *Procedimento operacional padrão: uma história de guerra*. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2008. 330 p.

HALL, Stuart. *A identidade cultural na pós-modernidade*. 11. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006. 102p.

HARLAN, Mary Ann. *Information practices of teen content creators: the intersection of action and experiences - a Grounded Theory study*. 2012. 232f. Thesis (Doctor of Philosophy) – School of Information Systems, Science and Engineering Faculty, Queensland University of Technology, Queensland, Austrália, 2012. Disponível em: <https://eprints.qut.edu.au/57125/1/Mary_Harlan_Thesis.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2015.

HARRIS, Steven. *Distributed Cognition*. 2004. Disponível em: <http://mcs.open.ac.uk/yr258/dist_cog/>. Acesso em: 02 maio 2017.

HEERSMINK, Richard. A taxonomy of cognitive artifacts: function, information, and categories. *Review of Philosophy and Psychology*. v. 4, n. 3, p. 465-481. 2013.

HJØRLAND, Birger. Domain analysis in information science. *Journal of Documentation*, Londres, v. 58, n. 4, 2002, p.122-162.

HOLLAN, James; HUTCHINS, Edwin; KIRSH, David. Distributed Cognition: toward a new foundation for human-computer interaction research. *ACM Transactions on Computer - Human Interaction*. v. 7, n. 2, p.174-196, 2000.

HOLTZBLATT, Karen; JONES, Sandra. Contextual inquiry: A participatory technique for system design. In: SCHULER, Douglas; NAMIOKA, Aki. (Ed.), *Participatory design: principles and practices*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 1993, p. 177-210.

HUTCHINS, Edwin. The technology of team navigation. In: GALEGHER, Jolene; KRAUT, Robert.; EDIGO, Carmen. *Intellectual Teamwork: social and technological foundations of cooperative work*. Hillsdale, N.J.: LEA. 1990. p. 191-220.

HUTCHINS, Edwin. *Cognition in the wild*. Cambridge, MA: MIT Press, 1995. 381p.

HUTCHINS, Edwin. *Cognitive artifacts*. 1999. Disponível em: <<http://ai.ato.ms/MITECS/Entry/hutchins.html>>. Acesso em: 03 fev. 2015.

HUTCHINS, Edwin. Distributed Cognition. *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Science*. IESBS Distributed Cognition. University of California. 2000. 10p.

HUTCHINS, Edwin; KLAUSEN, Tove. Distributed Cognition in an Airline Cockpit. In: MIDDLETON, David; ENGESTRÖM, Yrjö. (Ed.) *Communication and cognition at work*. Cambridge: CUP, 1996. p. 15-34.

ICMJE. *Recommendations for the conduct, reporting, editing, and publication of scholarly work in medical journals*. 2017. Disponível em: <<http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

INGWERSEN, Peter. Cognitive information retrieval. *Annual Review of Information Science and Technology*, v. 34, p. 3-52, 1999.

IRVINE-SMITH, Sally. Information through the lens: information research and the dynamics of practice. In: *Proceedings of the Ninth International Conference on Conceptions of Library and Information Science*, Uppsala, Sweden. 2016. Disponível em: <<http://InformationR.net/ir/22-1/colis/colis1603.html>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

ISAH, Esther Ebole. *Physicians' information practices: a case study of a medical team at a Teaching Hospital*. 2012. 453f. Thesis (Doctor of Philosophy in Library and Information Science) – Swedish School of Library and Information Science, University of Borås, Borås, Suécia, 2012. Disponível em: <<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:877020/FULLTEXT01.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

JONES, Peter H. Information practices and cognitive artifacts in scientific research. *Cognition, Technology & Work*, v. 7, n. 2, p. 88-100, 2005.

JORDAN, Brigitte. Authoritative knowledge and its construction. In: DAVIS-FLOYD, Robbie E.; SARGENT, Carolyn F. (Ed). *Childbirth and authoritative knowledge: cross-cultural perspectives*. Berkeley, California: University of California Press, 1997. p. 55-79.

KIRSH, David. The intelligent use of space. *Artificial Intelligence*, v. 73, n. 1-2, p. 31-68, 1995.

KNORR-CETINA, Karin. *The Manufacture Knowledge*. An essay on the constructivist and contextual nature of science. Oxford: Pergason Press, 1981. 189p.

KNORR-CETINA, Karin. *Epistemic cultures: how the sciences make knowledge*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999. 329p.

KRAMER, Bianca; BOSMAN, Jeroen. Innovations in scholarly communication - global survey on research tool usage. *F1000Research*, v. 5, n. 692, 2016.

KUHLTHAU, Carol Collier. Inside the search process: information seeking from the user's perspective. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 42, n. 5, p. 361-371, 1991.

KUHLTHAU, Carol Collier. *Seeking meaning: a process approach to library and information services*. Norwood: 1993. 199p.

KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013. 323 p.

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relumê Dumará, 1997. 310p.

LAVE, Jean. *Cognition in Practice: mind, mathematics, and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge Univ., 1988. 214p.

LAVE, Jean; WENGER, Etienne. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1991. 138p.

LEITE, Fernando César Lima. *Gestão do conhecimento científico no contexto acadêmico: proposta de modelo conceitual*. 2006. 240 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

LEITE, Fernando César Lima. *Modelo genérico de gestão da informação científica para instituições de pesquisa na perspectiva da comunicação científica e do acesso aberto*. 2011. 262 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade em Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

LICHTNOW, Daniel; GRESSE von WANGENHEIM, Cristiane; von WANGENHEIM, Aldo. Uma abordagem para gerência do conhecimento em grupos de pesquisa. In: *Proceedings of Congresso Brasileiro De Computação*, 2001, Itajaí, SC. I Congresso Brasileiro de Computação: *Anais/CTTMar - UNIVALI*, 2001. p. 288-298.

LIEVROUW, Leah A. Communication and the social representation of scientific knowledge. *Critical Studies in Mass Communication*, Annandale, Virgínia, v. 7, n. 1, p. 1-10, 1990.

LIMA, Maria Neuza de Farias *Ferreira. A Complexidade dos Sistemas Humanos e a Linguagem - Interlocuções com a Psicanálise*. São Paulo: Digital Books Editora, 2013. 69p.

LIST, Christian. Distributed Cognition: a perspective from Social Choice Theory. In: ALBERT, Max; SCHMIDTCHEN, Dieter; VOIGT, Stefan. (Ed.). *Scientific competition: theory and policy*. Tuebingen: Mohr Siebeck. 2008. p. 285-308.

LLOYD, Annemaree. Framing information literacy as information practice: site ontology and practice theory. *Journal of Documentation*, Londres, n. 66, v. 2, p. 245-258, 2010.

LÜDKE, Menga, ANDRÉ, Marli E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986. 99p.

LYNCH, Michael. *Act and artifact in laboratory of science*. London: Routledge, 1985. 180p.

MACKENZIE, Donald; SPINARDI, Graham. Tacit knowledge, weapons design, and the uninvention of nuclear weapons. *American Journal of Sociology*, v. 101, n. 1, p. 44-99, 1995.

MAGNUS, Paul D. Distributed cognition and the task of science. *Social Studies of Science*, v. 37, n. 2, p.297-310, 2007.

MARTELETO, Regina Maria. Cultura informacional: construindo o objeto informação pelo emprego dos conceitos de imaginário, instituição e campo social. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 24, n.1, p.89-93, 1995.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. *Autopoiesis and cognition: the realization of the living*. Boston: D.Reidel Publishing Company, 1980. 171p.

MAUTORT, Roch. Ambivalence of technological information. *International Forum Information DOC*. v. 8, n. 1, p. 33-35, 1983.

MCKENZIE, Pamela J. *Negotiating authoritative knowledge: information practices across a life transition*. 2001. 297f. Thesis (Doctor of Philosophy) – Faculty of Graduate Studies, University of Western Ontario, London, Ontario, Canada, 2001.

MCKENZIE, Pamela J. A model of information practices in accounts of everyday-life information seeking. *Journal of Documentation*, Londres v. 59, n. 1, p. 19-40, 2003.

MEADOWS, Arthur Jack. *A comunicação científica*. Brasília: Briquet de Lemos, 1999. 268p.

MIKSA, Francis. La Bibliotecología y la Ciencia de la Información: dos paradigmas. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, Medellín, v. 22, n. 2, p. 67-90, 1999. Disponível em: <<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/RIB/article/view/10106/9306>>. Acesso em: 09 fev. 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. 80p.

MOSTAFA, Solange Puntel; MOREIRA, Walter. Referenciais teóricos da área de informação: sobre Isa e Vânia para os professores da ABEED. *Transinformação*, Campinas, v. 11, n. 1, p.16-26, 1999.

NEMETH, Christopher *et al.* Using cognitive artifacts to understand Distributed Cognition. *IEEE transactions on systems, man, and cybernetics*, v. 34, n. 6, p.726-735, 2004.

NEMETH, Christopher *et al.* Discovering healthcare cognition: the use of cognitive artifacts to reveal cognitive work. *Organization Studies*, v. 27, n. 7, p. 1011-1035, 2006.

NERSESSIAN, Nancy *et al.* A mixed-method approach to studying distributed cognition in evolving environments. In: *Proceedings of the International Conference on Learning Sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 307-314, 2002.

NERSESSIAN, Nancy *et al.* Research laboratories as evolving distributed cognitive systems. In: *Proceedings of the 25th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, p. 857-862, 2003.

NERSESSIAN, Nancy. Interpreting scientific and engineering practices: integrating the cognitive, social, and cultural dimensions. In: GORMAN, Michael *et al.* *New directions in scientific and technical thinking*. Hove: Psychology Press, 2005. p. 17-56.

NORMAN, Donald. Cognitive artifacts. In: CARROLL, John Millar (Ed.), *Designing interaction: psychology at the human-computer interaction interface*. New York: Cambridge University Press, 1991. p. 17-38.

NORMAN, Donald. *Things that make us smart: defending human attributes in the age of the machine*. New York: Basic Books. 1993. 304p.

NUNAN, David. *Research methods in language learning*. Cambridge: CUP, 1992. 264p.

NUNES, Jefferson Veras. *Vivência em rede: uma etnografia das práticas sociais de informação dos usuários de redes sociais na internet*. 2014. 307 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2014.

OCDE- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. *OECD Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding*. 2007. Disponível em: <<http://www.oecd.org/sti/sci-tech/38500813.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2015.

OLIPHANT, Tami. *The information practices of people living with depression: constructing credibility and authority*. 2010. 221f. Thesis (Doctor of Philosophy) - Faculty of Information and Media Studies, The School of Graduate and Postdoctoral Studies, University of Western Ontario, London, Ontario, Canada, 2010. Disponível em: <<http://ir.lib.uwo.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=1049&context=etd>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

OLIVEIRA, Adriana Carla Silva de; SILVA, Edilene Maria. Ciência aberta: dimensões para um novo fazer científico. *Informação & Informação*, Londrina, v. 21, p. 5-39, 2016. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/viewFile/27666/20113>>. Acesso em: 12 jun. 2017.

OLIVEIRA, Vitória Peres. *Uma informação tácita ou o aspecto tácito nos processos de geração e transferência de informação na Ciência e no Sufismo*. 1998. 245 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Convênio entre o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia e a Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

PEA, Roy. Distributed intelligence and designs for education. In: SALOMON, Gavriel. *Distributed Cognitions: psychological and educational considerations*. Cambridge: CUP, 1993. p. 47-87.

PERKINS, David. Person-plus: a distributed view of thinking and learning. In: SALOMON, Gavriel. *Distributed Cognitions: Psychological and educational considerations*. Cambridge: CUP, 1993. p. 88-110.

PINHEIRO, Lena Vânia Ribeiro. Campo interdisciplinar da Ciência da Informação: fronteiras remotas e recentes. In: PINHEIRO, Lena Vânia Ribeiro. (Org.) *Ciência da informação, Ciências Sociais e interdisciplinaridade*. Brasília: IBICT, 1999, p.155-182.

PLUME, Andrew; van WEIJEN, Daphne. Publish or perish? The rise of the fractional author... *Elsevier "Research Trends"*, v. 38, 2014. Disponível em: <<https://www.researchtrends.com/issue-38-september-2014/publish-or-perish-the-rise-of-the-fractional-author/>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

POIRIER, Pierre; CHICOISNE, Guillaume. A framework for thinking about distributed cognition. *Pragmatics and Cognition*, v. 14, n. 2, p. 215-234, 2006.

POLANYI, Michael. *Personal knowledge: towards a post-critical philosophy*. London: Routledge & Kegan Paul, 1983. (Originalmente publicado em 1958).

PRICE, Derek de Solla. *A ciência desde a Babilônia*. Belo Horizonte: São Paulo: 1976. 189p.

RENDÓN ROJAS, Miguel Ángel. Relación entre los conceptos: información, conocimiento y valor. Semejanzas y diferencias. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 34, n. 2, p. 52-61, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v34n2/28555.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2014.

ROCHA, Eliane C. Freitas; GANDRA, Tatiane Krempser; ROCHA, Janicy A. Pereira. Práticas informacionais: nova abordagem para os estudos de usuários da informação. BIBLIOS (LIMA), v. 68, p. 96-109, 2017.

ROCHA, Janicy A. Pereira. (In) *Acessibilidade na web para pessoas com deficiência visual: um estudo de usuários à luz da Cognição Situada*. 2013. 157 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

ROCHA, Janicy A. Pereira; PAULA, Claudio Paixão Anastácio de; SIRIHAL DUARTE, Adriana Bogliolo. *Práticas informacionais de pesquisadores e criação do conhecimento científico sob a perspectiva da Cognição Distribuída*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 2015, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa, 2015. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/index.php/article/download/44022>>. Acesso em: 25 jan. 2016.

ROGERS, Yvonne. *A Brief Introduction to Distributed Cognition*. 1997. Disponível em: <<http://mcs.open.ac.uk/yr258/papers/dcog/dcog-brief-intro.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2016.

ROSSONI, Luciano; GUARIDO FILHO, Edson Ronaldo. Cooperação entre Programas de Pós-Graduação em Administração no Brasil: evidências estruturais em quatro áreas temáticas. *Revista de Administração Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 366-390, 2009.

ROZADOS, Helen Beatriz Frota. A ciência da informação em sua aproximação com as ciências cognitivas. *Em Questão*, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 79-94, 2003.

SALOMON, Gavriel. *Distributed Cognitions: psychological and educational considerations*. Cambridge: CUP, 1993. 275p.

SANTOS, Paulo Roberto Elian dos. Uma abordagem arquivística: os documentos de um laboratório das ciências biomédicas. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, 2012, p. 303-323. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v19n1/16.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

SARACEVIC, Tefko. Ciência da Informação: origem, evolução e relações. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v.1, n.1, p. 41-62, 1996.

SAVOLAINEN, Reijo. Information behavior and information practice: reviewing the “umbrella concepts” of information-seeking studies. *Library Quarterly*, Chicago, v. 77, n. 2, p. 109-132, 2007.

SAYÃO, Luís Fernando; SALES, Luana Farias. *Guia de Gestão de Dados de Pesquisa para Bibliotecários e Pesquisadores*. Rio de Janeiro: CNEN/IEN, 2015. 90p.

SCHATZKI, Theodore R. Introduction. In: SCHATZKI, Theodore; KNORR CETINA, Karin; von SAVIGNY, Eike. (Ed.) *The Practice Turn in Contemporary Theory*. London: Routledge. 2001. p. 10-23.

SHANNON, Claude E.; WEAVER, Warren. *Teoria matemática da comunicação*. Tradução de Orlando Agueda. São Paulo/Rio de Janeiro: Difel, 1975. 136p.

SILVA, Maria Celina Soares de Mello e. *Visitando laboratórios: o cientista e a preservação de documentos*. 2007. 211 f. Tese (Doutorado em História Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SPINAK, Ernesto. Ética editorial e o problema do autoplágio. *SciELO em Perspectiva*, 2013. Disponível em: <<http://blog.scielo.org/blog/2013/11/11/etica-editorial-e-o-problema-do-autoplagio/>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

STRASSER, Anna. A functional view toward mental representations. In: IFENTHALER, Dirk; PIRNEY-DUMMER, Pablo; SEEL, Norbet. (Ed.) *Computer-based diagnostics and systematic analysis of knowledge*. New York: Springer, 2010. p.15-25.

STRASSER, Carly et al. *Primer on Data Management: what you always wanted to know*. California: CDL, 2012. Disponível em: <<http://escholarship.org/uc/item/7tf5q7n3#page-1>>. Acesso em: 01 dez. 2017.

SUCHMAN, Lucy. *Plans and Situated Actions: the problem of human-machine communication*. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1987. 203p.

SUNDIN, Olof; JOHANNISSON, Jenny. The instrumentality of information needs and relevance. In: CRESTANI, Fabio; RUTHWEN, Ian. *Information context: nature, impact, and role*. Lecture Notes in Computer Science, Springer, Berlin, Heidelberg, 2005. p. 107-118.

TALJA, Sanna. The Domain Analytic Approach to Scholar's Information Practices. In: FISHER, karen; ERDELEZ, Sanda; MCKECHNIE, Lynne. (Ed.). *Theories of Information Behavior*. Medford, NJ: Information Today, 2005. p. 123-27.

TALJA, Sanna; NYCE, James M. The problem with problematic situations: differences between practices, tasks and situations as units of analysis. *Library & Information Science Research*, Amesterdã, v. 37, n. 1, p. 61-67, 2015.

TARGINO, Maria das Graças. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. *Informação & Sociedade* (UFPB), João Pessoa, v. 10, n. 2, p. 37-85, 2000. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/326/248>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

TRAPP, Jamie. Why publish? *Australasian Physical & Engineering Sciences in Medicine*, Mascot, Austrália, v. 34, n. 4, p. 429-430, 2011.

TRIGUEIRO, Michelangelo G. Santoro. Uma discussão sobre ciência e a ideologia em Althusser. *Cadernos de Difusão de Tecnologia*, Brasília, v. 2, n. 3, p. 421-430, 1985. Disponível em <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/9230/5266>>. Acesso em: 15 maio de 2015.

VALENTIM, Marta Lígia Pontim. Construção de conhecimento científico. In: VALENTIM, Marta Lígia Pontim (Org.). *Métodos qualitativos de pesquisa em Ciência da Informação*. São Paulo: Polis, 2005. p.7-28.

van den EYNDEN, Veerle. Data life cycle & data management planning. In: *Looking after and managing your research data*. UK Data Archive, University of Essex, Colchester, 2013. Disponível em: <<https://www.ukdataservice.ac.uk/media/187718/dmplanningdm24apr2013.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

VAN DER VEER, René; VALSINER, Jaan. *Vygotsky - uma síntese*. Trad. Cecília C. Bartalotti. São Paulo: Loyola, 1996. 479p.

van GINKEL, Wendy P.; van KNIPPENBERG, Daan. Group leadership and shared task representations in decision making groups. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Rotterdam, v. 105, n. 1, p. 82-97, 2008.

VANDERSTOEP, Scott; JOHNSTON, Deidre. *Research methods for everyday life: blending qualitative and quantitative approaches*. San Francisco: Jossey-Bass. 2009. 352p.

VARELA, Francisco; THOMPSON, Evan; ROSCH, Eleanor. *The embodied mind: cognitive science and human experience*. Cambridge: MIT Press, 1991. 308p.

VENÂNCIO, Ludmila Salomão. *O caminhar faz a trilha: o comportamento de busca da informação sob o enfoque da cognição situada*. 2007. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

VOGT, Carlos. Ciência, comunicação e cultura científica. In: VOGT, Carlos (Org.). *Cultura científica: desafios*. São Paulo: Universidade de São Paulo; Fapesp. p.19-26. 2006.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 1991. 168p.

WAGNER, Caroline; LEYDESDORFF, Loet. Network structure, self-organization, and the growth of international collaboration in science. *Research Policy*, Amsterdam, v. 34, n.10, p. 1608-1618, 2005.

WEITZEL, Simone da Rocha. O papel dos repositórios institucionais e temáticos na estrutura da produção científica. *Me Questa*, v. 12, n.1 p. 51-71, 2006.

WIENER, Nobert. *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*. 2. ed. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1961. 212p.

WILLIAMS, Robert. Using cognitive ethnography to study instruction. *Proceedings of the 7th International Conference of the Learning Sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 838-844, 2006.

WILSON, Patrick. *Second-hand knowledge: an inquiry into cognitive authority*. Westport, CT: Greenwood Press, 1983. 211p.

WILSON, Thomas Daniel. Human information behavior. *Informing Science: the International Journal of an Emerging Transdiscipline*, Special Issue on Information Science Research, v. 3, n. 2, p. 49-55, 2000.

WILSON, Thomas Daniel. SAVOLAINEN, Reijo. The behaviour/practice debate: a discussion prompted by Tom Wilson's review of Reijo Savolainen's Everyday information practices: a social phenomenological perspective. *Information Research*, v. 14, n. 2, 2009. Disponível em: <<http://InformationR.net/ir/14-2/paper403.html>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

APÊNDICE A - Carta-convite

Prezados (as)

Sou doutoranda pelo programa Pós-Graduação em Ciência da Informação da UFMG, orientada por Cláudio Paixão (Doutor em Psicologia Social) e coorientada por Adriana Bogliolo (Doutora em Ciência da Informação), tendo a previsão de defesa da tese para julho/2017. Obtive a anuência dos líderes do Grupo Integrado de Pesquisa em Biomarcadores para a realização da minha pesquisa junto a este grupo. Assim sendo, venho através deste *e-mail*, convidá-los (as) a participar da pesquisa e informá-los (as) sobre os principais tópicos da mesma, apontados no **arquivo em anexo**.

Acredito que dúvidas específicas possam surgir e me coloco à disposição para esclarecê-las por *e-mail* ou a partir do dia 25/05/15, quando iniciarei a coleta de dados junto ao grupo.

Reforço o convite, pois a participação de todos (as) é muito importante para que a pesquisa seja bem sucedida. Entretanto, caso alguém não possa participar, peço que me informe assim que possível para que não seja incluído (a) na coleta de dados.

Atenciosamente,

Janicy Rocha

Doutoranda em Ciência da Informação - PPGCI/UFMG

Anexo ao *e-mail*

Título da pesquisa: Práticas informacionais e gestão do conhecimento científico: um estudo sob o enfoque da Cognição Distribuída.

Obs.: O interesse da pesquisa se volta para o processo de produção colaborativa e gestão do conhecimento científico e para as práticas individuais e coletivas relacionadas a ele.

Objetivo geral: investigar a inter-relação entre as práticas informacionais dos pesquisadores e a gestão do conhecimento em um grupo de pesquisa inserido em uma instituição de ciência e tecnologia em saúde.

Coleta de dados:

1ª etapa: o objetivo é estabelecer aproximações com a realidade a ser estudada, através de um período de observação de aproximadamente duas semanas, a iniciar-se no dia 25/05/2015. Nessa etapa não haverá entrevistas formais, mas toda informação que vocês puderem oferecer sobre a dinâmica do grupo e do trabalho de vocês será bem-vinda.

2ª etapa: a ser realizada a partir do segundo semestre de 2015, por meio de entrevistas e/ou grupos focais previamente agendados com representantes dos diversos níveis de pesquisadores componentes do grupo e, caso necessário, alguns períodos de observação.

Obs.: Em ambas as etapas serão ser feitos registros de áudio para posterior transcrição (e de imagem, se autorizado) e anotações por mim em meu diário de campo.

Princípios éticos: em conformidade com o Comitê de Ética da UFMG e registrados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), a ser assinado pelos (as) participantes.

APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da pesquisa: Práticas informacionais de pesquisadores e gestão do conhecimento científico sob a perspectiva da cognição distribuída

Prezado Senhor (a),

Tenho a satisfação de convidá-lo(a) a participar de uma pesquisa, em nível de doutorado, realizada por mim. A pesquisa possui cunho estritamente acadêmico, sem fins comerciais e tem como objetivo investigar as relações entre as práticas informacionais de integrantes de grupo de pesquisa e a gestão do conhecimento científico por eles gerado.

A coleta de dados acontecerá mediante observações em seu ambiente de trabalho em conjunto com conversas para esclarecimento sobre suas atividades e, posteriormente, a realização de entrevistas das quais o (a) senhor(a) participará. Na entrevista serão abordados tópicos referentes às suas atividades diárias no ambiente de trabalho e o caminho percorrido para sua chegada até o grupo de pesquisa do qual faz parte. A entrevista será agendada previamente, conforme sua disponibilidade, e terá duração aproximada de 2 (duas) horas, sendo gravada e transcrita por mim.

A sua identidade e participação nesta pesquisa serão mantidas em sigilo e os dados divulgados pela pesquisa não conterão informações que permitam identificá-lo(a). Na divulgação dos dados, será utilizado um nome fictício para quaisquer referências ao senhor(a). Os arquivos contendo as gravações e transcrições da entrevistas, bem como as anotações e outros registros feitos durante a observação não serão acessadas por outras pessoas, além mim e de meus orientadores. Garanto a confidencialidade desses registros, comprometendo-me a manter os arquivos sob minha guarda para eventuais artigos derivados da tese e a destruí-los após a conclusão da pesquisa, no período máximo de três anos.

O(a) senhor(a) não terá nenhum gasto com a sua participação no estudo e também não receberá pagamento ou indenizações pela mesma. Um risco advindo dessa pesquisa consiste em possíveis desconfortos causados por emoções sentidas pelo(a) senhor(a) ao relatar suas experiências no trabalho. Caso aconteça, a coleta de dados e a gravação serão interrompidas para que o(a) senhor(a) se recupere e decida se deseja continuar ou não. O(a) senhor(a) tem o direito de não querer participar ou de sair deste estudo a qualquer momento, sem nenhuma penalidade. Caso o(a) senhor(a) decida retirar-se do estudo ou necessite de quaisquer outros esclarecimentos sobre o mesmo, favor contactar-me, pessoalmente ou através do telefone ou *e-mail* informados no final deste termo. Caso o(a) senhor(a) necessite de outros esclarecimentos quanto à conduta ética dessa pesquisa, o Comitê de Ética em Pesquisa poderá ser consultado através dos contatos no final desse documento.

O benefício de sua participação nesta pesquisa será a contribuição com este estudo que visa à junção de conhecimentos fragmentários na Ciência da Informação: gestão do

conhecimento científico, perspectivas teóricas das Ciências Cognitivas e abordagem sociocultural dos usuários da informação.

Certa de que as informações aqui apresentadas lhe forneceram os esclarecimentos necessários em relação a essa pesquisa e caso haja concordância de sua parte em participar deste estudo, solicito que assine este Termo de Consentimento Livre Esclarecido, em duas vias de igual teor (1 via ficará em seu poder):

Eu _____, portador(a) do documento: _____, declaro que li as informações contidas neste termo de consentimento antes de assiná-lo. Compreendo que minha participação nessa pesquisa é inteiramente voluntária e que tenho liberdade para recusar ou retirar meu consentimento em participar da mesma, sem penalidades. Os dados obtidos através da minha participação nesse estudo serão documentados, sendo de meu consentimento a divulgação dos mesmos em contextos acadêmicos/científicos, desde que seja mantida a confidencialidade de minha identidade.

PESQUISADOR: Janicy Aparecida Pereira Rocha – (31) 9282-4689
e-mail: janicyrocha@ufmg.br; janicy.rocha@cpqrr.fiocruz.br

ORIENTADOR: Prof. Dr. Cláudio Paixão Anastácio de Paula – (31) 3409-6121
e-mail: claudiopap@eci.ufmg.br

COORDINADORA: Profa. Dra. Adriana Bogliolo Sirihal Duarte – (31) 3409-6132
e-mail: bogliolo@eci.ufmg.br

INSTITUIÇÃO: **Programa de Pós Graduação em Ciência da Informação** - Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais - Telefone: (31) 3409-6103 - Avenida Presidente Antônio Carlos, 6627 - Belo Horizonte/MG.

Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) – Av. Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005- UFMG/Campus Pampulha Belo Horizonte, MG - Telefone: (31)3409-4592
<http://www.ufmg.br/bioetica/coep/> – e-mail: coep@prpq.ufmg.br

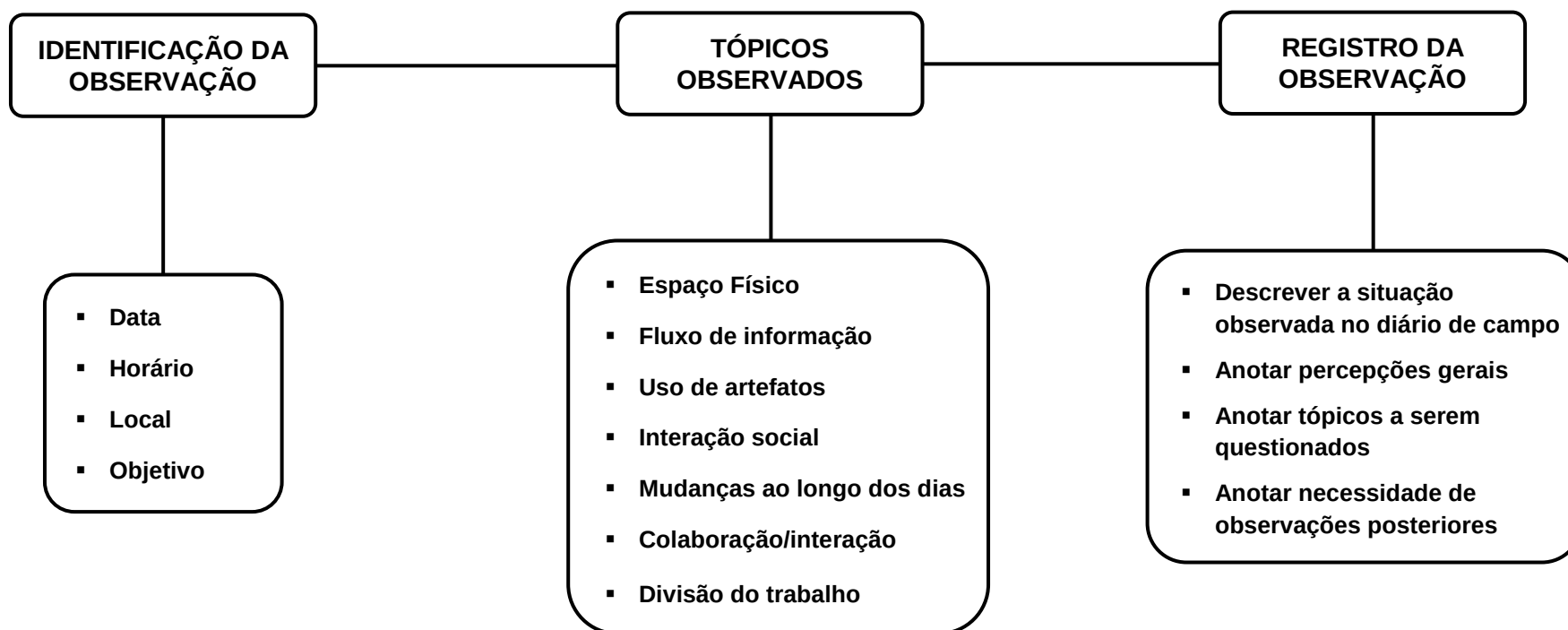
Belo Horizonte, _____ de _____ de _____

Assinatura do(a) participante

Telefone/e-mail do(a) participante

Assinatura da pesquisadora

APÊNDICE C - Roteiro de observação



APÊNDICE D - Roteiro de entrevista – Adaptado conforme a ocupação

1. APRESENTAÇÃO

1.1. Da pesquisa: (re)apresentar os objetivos da pesquisa; explicar a dinâmica da entrevista, informar que não existem respostas erradas e apresentar o TCLE.

1.2. Do participante: Conte-me sua história (*acadêmica/profissional*).

- Como chegou até o Projeto Febre Amarela?
- Quais atividades desempenha no Projeto Febre Amarela? E no GIPB?
- Além do Febre Amarela, participa de outro projeto?

Coletar informações sobre o perfil: formação básica, tempo e tipo(s) de ocupação no GIPB, atividades desenvolvidas, temáticas de pesquisa, projetos dos quais participa/participou.

1.3. Fale um pouco sobre suas atividades e a importância delas para o andamento do Projeto Febre Amarela.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Quando tem dificuldades práticas durante suas atividades, a quem ou a quem recorre?

- Conte-me uma história que ilustre isso.

2.2. Quais as principais ferramentas/objetos/recursos você utiliza em suas atividades?

- Conte-me sobre como você aprendeu a utilizá-las.
- Quais delas são mais importantes para suas atividades? Por quê?

2.3. Conte-me sobre a dinâmica das reuniões/seminários do GIPB.

- Sempre foi assim? O que mudou?
- Existem reuniões específicas do Projeto Febre Amarela?
- Existem outras atividades relacionadas ao projeto (minicursos, palestras, etc).
- Em sua opinião, o que é mais relevante nessas atividades?
- E o que é menos relevante?

2.4. Conte-me sobre a Reunião Anual de Iniciação Científica (RAIC).

2.5. Conte-me sua experiência sobre o livro de registros.

2.6. Como você obtém as informações que utiliza em suas pesquisas?

Explorar: *uso de fontes formais/informais: aulas, orientações, seminários; uso de ambientes e ferramentas digitais.*

- Conte-me uma história de sucesso na obtenção dessas informações.
- Conte-me uma história de fracasso na obtenção dessas informações.

2.7. O que te motiva a publicar ou divulgar suas pesquisas?

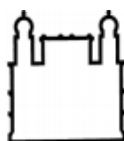
- Conte-me uma história que ilustre sua opinião.
- Você acredita que existem outras motivações? Quais?

- 2.8.** Considerando todo esforço envolvido em uma pesquisa e todas as coisas que acontecem durante sua realização, você acredita que é possível representá-la com precisão em publicações?
- **Se sim:** Conte-me uma história que ilustre isso.
 - **Se não:** O que você acredita que fica de fora? Conte-me uma história que ilustre isso.
- 2.9.** Imagine que todos os pesquisadores da área de febre amarela desapareçam e reste somente você e a literatura produzida por eles. O que aconteceria?
- 2.10.** Imagine que todos os registros produzidos sobre febre amarela desapareçam e restem somente você e os demais pesquisadores da área. O que aconteceria?
- 2.11.** Entre ambas as situações hipotéticas, qual considera mais caótica? Por quê?

3. ENCERRAMENTO

- 3.1.** Perguntar se o participante gostaria de complementar quaisquer informações.
- 3.2.** Informar ao participante sobre o término da entrevista.
- 3.3.** Agradecer ao participante pela colaboração e despedir-se.
- 3.4.** Se for o caso, agendar alguma observação.

ANEXO A - Carta de anuência



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Centro de Pesquisas René Rachou

CARTA DE ANUÊNCIA

Belo Horizonte, 08 de maio de 2015

O Grupo Integrado de Pesquisas em Biomarcadores (GIPB) declara que aceita o desenvolvimento de atividades referentes ao projeto de tese de Janicy Aparecida Pereira Rocha, aluna do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, orientada pelo Prof. Dr. Cláudio Paixão Anastácio de Paula e coorientada pela Profa. Dra. Adriana Bogliolo Sirihal Duarte. O projeto de tese, com encerramento previsto para julho de 2017, tem como objetivo, analisar a produção compartilhada de conhecimento científico pelos integrantes do GIPB. Assim sendo, as contribuições do GIPB serão:

- viabilizar o acesso da pesquisadora aos espaços físicos utilizados por seus integrantes;
- fornecer informações e/ou permitir a coleta de dados relativos à sua história e estrutura;
- autorizar a observação de sua dinâmica de trabalho e a realização de entrevistas com seus integrantes, mediante a concordância destes;
- fornecer informações e/ou permitir a coleta de dados relativos às atividades cotidianas de seus integrantes, mediante a concordância destes.

A concessão da anuência fica condicionada ao cumprimento dos requisitos abaixo:

- cumprimento das determinações presentes no Termo de Responsabilidade, no Termo de Sigilo e Confidencialidade e no Termo de Responsabilidade de Uso de Equipamento Individual, todos assinados pela pesquisadora no momento de sua inserção na instituição;
- preservação da identidade dos participantes.

Atenciosamente,

Dra. Andréa Teixeira de Carvalho
Pesquisadora em Saúde Pública
FIOCRUZ-Minas

ANEXO B - Autorização do COEP/UFMG

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP**

Projeto: CAAE – 49801815.1.0000.5149

**Interessado(a): Prof. Cláudio Paixão Anastácio de Paula
Departamento de Teoria e Gestão da Informação
Escola de Ciência da Informação - UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 12 de novembro de 2015, o projeto de pesquisa intitulado **"Práticas informacionais de pesquisadores e gestão do conhecimento científico sob a perspectiva da Cognição Distribuída"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto através da Plataforma Brasil.


Prof. Dra. Telma Campos Medeiros Lorentz
Coordenadora do COEP-UFMG