



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO  
CONHECIMENTO

Luziana Quadros da Rosa

**Comunicação do conhecimento em Pesquisa e Inovação Responsáveis (RRI) na  
Educação em Rede**

Florianópolis  
2022

Luziana Quadros da Rosa

**Comunicação do conhecimento em Pesquisa e Inovação Responsáveis (RRI) na  
Educação em Rede**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina como um pré-requisito para a obtenção do título de Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientador: Prof. Marcio Vieira de Souza, Dr.

Coorientador: Prof. Fernando José Spanhol, Dr.

Coorientadora externa: Profa. Alexandra Lilavati Pereira Okada, Dra.

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Rosa, Luziana Quadros da  
Comunicação do conhecimento em Pesquisa e Inovação  
Responsáveis (RRI) na Educação em Rede / Luziana Quadros da  
Rosa ; orientador, Marcio Vieira de Souza, coorientador,  
Fernando José Spanhol, coorientadora, Alexandra Lilavati  
Pereira Okada, 2022.  
218 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. RRI. 3.  
Pesquisa e inovação responsáveis. 4. Comunicação do  
conhecimento. 5. Educação em rede. I. Souza, Marcio Vieira  
de. II. Spanhol, Fernando José. III. Okada, Alexandra  
Lilavati Pereira IV. Universidade Federal de Santa  
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão  
do Conhecimento. V. Título.

Luziana Quadros da Rosa

**Comunicação do conhecimento em Pesquisa e Inovação Responsáveis (RRI) na  
Educação em Rede**

O presente trabalho em nível de doutorado foi avaliado e aprovado por banca  
examinadora composta pelos seguintes membros:

Profa. Daniela Melaré Vieira Barros, Dra.  
Universidade Aberta Portugal

Profa. Eliane Schlemmer Dra.  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Profa. Andrea Valéria Steil, Dra.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Gertrudes Aparecida Dandolini, Dra.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi  
julgado adequado para obtenção do título de Doutora em Engenharia e Gestão do  
Conhecimento.

---

Prof. Roberto Carlos dos Santos Pacheco, Dr.  
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

---

Prof. Marcio Vieira de Souza, Dr.  
Orientador

Florianópolis, 2022.

Dedico esta Tese ao Professor Sidinei Rocha de Oliveira (*In Memoriam*), da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por sempre acreditar em seus alunos.

## AGRADECIMENTOS

Na jornada percorrida para o desenvolvimento desta Tese agradeço imensamente algumas pessoas. Primeiramente, meu muito obrigada ao apoio e amor da minha família: meu esposo, Edson Vargas, meus filhos Maurílio e Amábile Thereza, minha mãe, Ana Maria, e meu pai, Ataíde Quadros (*In Memoriam*). A partir deles se estendem os agradecimentos aos meus irmãos, cunhadas e cunhados, sobrinhas e sobrinhos, avó, bisavó, sogro, enfim todos da família que torceram por mim nessa caminhada.

Agradeço à minha amiga Lucyene Silva, mas, aqui, é impossível descrever o valor da sua amizade.

Aos amigos e amigas, professores e demais pesquisadores do Grupo de Pesquisa Mídia e Conhecimento (GPM&C), pelo coletivo constituído que leva à contribuição contínua na aplicação e desenvolvimento de metodologias e tecnologias inovativas da educação em rede. Especialmente, sou grata às amigas Gabriela Cândido e Natana Lopes, aos amigos Felipe Müller e Robson Santos e aos demais colegas que encontrei por lá, assim como expresso meu carinho à amiga Renata Silva pelo apoio e amizade contínua.

Aos amigos Rafael Rocha, Julieta Borges e Gerson Cabral, com quem trabalhei no Ministério da Educação, pelo conhecimento compartilhado.

À amiga Maria Luísa por me hospedar em sua casa com muito carinho e à amiga Aulia Esper por me aconselhar, nas idas e vindas do doutorado.

À orientação e amizade do Professor Márcio Vieira de Souza e à coorientação e amizade do Professor Fernando Spanhol. Especialmente, fico grata ao aceite da minha coorientadora externa, Professora Alexandra Okada, por quem tenho enorme carinho e admiração, pela sua amizade, pelos aprendizados e orientações.

À rede RRI de pesquisa aberta. Especialmente, agradeço aos professores: Alexandre Marino, Miriam Struchiner, Beth Almeida, Karine Pinheiro, Patrícia Torres, Raquel Kowalski, Júlio Wilson Ribeiro, Cintia Rabello, Sônia Pinto e Silvar Ribeiro com quem, nos encontros da rede, tenho a alegria de conviver, coaprender e coinvestigar sobre RRI.

Às professoras avaliadoras da banca de defesa da Tese: Daniela Melaré Vieira Barros, Eliane Schlemmer, Andréa Steil e Gertrudes Dandolini, por sua dedicação e tempo nesta avaliação. Também fico grata pela participação da Professora Clarissa Stefani Teixeira na avaliação da minha qualificação do projeto da Tese.

À professora Marina Nakayama pelo convite para conhecer e participar da rede.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC) pelo aprendizado e convivência.

Aos professores e à equipe do Laboratório de Educação Digital (LED), com quem trabalhei exercendo atividades como *designer* educacional sênior, especialmente aos colegas de trabalho Thary Correia e Gustavo Triani.

Por fim, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa de estudo (2018) e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU) pela concessão de bolsa de estudo (2020-2022).

*Não há nenhuma diferença entre a importância, o valor, o significado da ciência dos brancos e das ciências indígenas.*

Gersem Baniwa (2021)

## RESUMO

No contexto da sociedade em rede, esta pesquisa investiga como ocorre a comunicação do conhecimento de RRI – acrônimo do inglês *Responsible Research and Innovation*, traduzido como Pesquisa e Inovação Responsáveis, no ambiente dinâmico das redes. O seu objetivo principal é compreender como a comunicação do conhecimento em RRI é promovida, por meio dos diálogos do conhecimento, nas práticas de coaprendizagem e coinvestigação de uma rede de pesquisa aberta e quais as contribuições dessa comunicação à educação em rede. RRI representa uma abordagem-chave, transversal e unificadora, que surge na Europa, no desenvolvimento de políticas de pesquisa e inovação com a participação da sociedade para discutir o seu futuro desejável, relativo às questões das Ciências e Tecnologias, de maneira inclusiva, ética e com compromisso sustentável. Ao considerar o movimento da Ciência Aberta e da Educação Aberta, este estudo demonstra a importância de se investigar RRI em diferentes contextos para além dos aspectos administrativos-políticos-institucionais que norteiam os processos responsáveis. A base conceitual teórica se fundamenta nos conceitos de mídia, diálogo e comunicação do conhecimento, educação em rede e teoria de redes, bem como na própria abordagem de RRI. Metodologicamente, se adota a etnografia e uma de suas abordagens, a netnografia. Como estratégia de pesquisa, os elementos do *Framework* Conceitual Dandelion de Análise de Redes Sociais (ARS) e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são apropriados e adaptados na investigação do fenômeno estudado, apoiados pela utilização dos *softwares* IRaMuTeQ e Gephi e da ferramenta LiteMap. Como resultados apresentados, a partir do uso do *Framework* Dandelion, em uma rede RRI de pesquisa aberta, se obtém a análise dos seguintes elementos: (i) História da rede e os seus (ii) principais eventos, projetos e parceiros; (iii) Uso das TIC para compartilhar conhecimentos de RRI; (iv) Níveis fractais da rede; (v) ARS de coautoria de pesquisas científicas em RRI; (vi) Análise da comunicação do conhecimento de RRI. Os resultados indicam que a comunicação do conhecimento é promovida pelo engajamento dos atores da rede, por meio das experiências e interesses compartilhados. Esse engajamento é fortalecido pelas parcerias estabelecidas nos projetos, produções e eventos científicos, bem como pelo uso das TIC na coinvestigação e na coaprendizagem, no desenvolvimento e organização da rede. A comunicação em RRI ocorre de maneira paracientífica e científica na ação participativa e transformativa da rede, por canais multimodais e hipermodais de comunicação. Os elementos de análise permitem a representação de um desenho gráfico dos níveis fractais e a visualização da rede com base na coautoria em publicações científicas. As descobertas do estudo apontam a curiosidade e criatividade como características do perfil do pesquisador inovador responsável. As discussões revelam as contribuições da comunicação do conhecimento em RRI à educação em rede, a saber: (i) a abertura voltada à participação dialógica com os diferentes atores sociais; (ii) o uso das TIC respeitando as diversidades e singularidades; (iii) a ação de caráter coletivo e inclusiva; (iv) o ecossistema do conhecimento como espaço democrático de acesso aos dados e resultados das pesquisas; e (v) o exercício da reflexividade crítica sobre as lacunas a serem superadas, tais como a criação de um espaço comum de conhecimento e tecnologias compartilhadas acessíveis para maior participação democrática.

**Palavras-chave:** RRI; pesquisa e inovação responsáveis; comunicação do conhecimento; educação em rede; redes de pesquisa aberta.

## ABSTRACT

In the context of the network society, this research investigates how the communication of RRI knowledge – acronym for the English Responsible Research and Innovation, translated as Pesquisa e Inovação Responsáveis, occurs in the dynamic environment of networks. Its main objective is to understand how the communication of knowledge in RRI is promoted, through knowledge dialogues, in the co-learning and co-investigation practices of an open research network and what the contributions of this communication to network education are. RRI represents a key, transversal and unifying approach, which emerges in Europe, in the development of research and innovation policies with the participation of society to discuss its desirable future, regarding Science and Technology issues, in an inclusive, ethical and with sustainable commitment. When considering the Open Science and Open Education movement, this study demonstrates the importance of investigating RRI in different contexts beyond the administrative-political-institutional aspects that guide the responsible processes. The theoretical conceptual basis is based on the concepts of media, dialogue and communication of knowledge, network education and network theory, as well as the RRI approach itself. Methodologically, ethnography and one of its approaches, netnography, are adopted. As a research strategy, the elements of the Dandelion Conceptual Framework for Social Network Analysis (SNA) and Information and Communication Technologies (ICT), are appropriated and adapted in the investigation of the phenomenon studied, supported by the use IRaMuTeQ and Gephi software, and the LiteMap tool. As results presented, from the use of the Dandelion Framework, in an open research RRI network, the analysis of the following elements is obtained: (1) History of the network and its (2) main events, projects and partners; (3) Use of ICT to share RRI knowledge; (4) Fractal levels of the network; (5) co-authorship SNA of scientific research in RRI; (6) RRI knowledge communication analysis. The results indicate that the communication of knowledge is promoted by the engagement of network actors, through shared experiences and interests. This engagement is strengthened by partnerships established in scientific projects, productions and events, as well as by the use of ICT in co-research and co-learning, in the development and organization of the network. Communication in RRI takes place in a parascientific and scientific way in the participatory and transformative action of the network, through multimodal and hypermodal channels of communication. The analysis elements allow the representation of a graphic design of the fractal levels and the visualization of the network based on co-authorship in scientific publications. The findings of the study point to curiosity and creativity as characteristics of the responsible innovative researcher profile. The discussions reveal the contributions of the communication of knowledge in RRI to network education, namely: (1) the opening aimed at dialogic participation with different social actors, (2) the use of ICT respecting diversities and singularities, (3) collective and inclusive action, (4) the knowledge ecosystem as a democratic space for access to data and research results and (5) the exercise of critical reflexivity on the gaps to be overcome, such as the creation of a common space knowledge and accessible shared technologies for greater democratic participation.

**Keywords:** RRI; responsible research and innovation; communication of knowledge; network education; open research networks.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Componentes da estrutura da pesquisa. ....	36
Figura 2 – Representação do modelo SECI.....	47
Figura 3 – Representações do espaço de RRI.....	68
Figura 4 – QR Code - Tabela de análise da RIL. ....	72
Figura 5 – Representação do rizoma. ....	84
Figura 6 – Iniciação as redes – NetSciEd. ....	93
Figura 7 – Dimensões fractais de uma rede de ensino tradicional. ....	97
Figura 8 – Desenho de um sistema de Educação a Distância.....	98
Figura 9 – Níveis fractais de comunicação da relação diálogo – Rede DPH. ....	99
Figura 10 – Interações sociais e os reajustes de laços de uma rede.....	101
Figura 11 – Tipos de operação de rede: centralizada, descentralizado, distribuída. ....	103
Figura 12– Rede de laços de confiança do tipo gravata borboleta. ....	103
Figura 13 – <i>Framework</i> conceitual Dandelion de ARS e TIC para organizações em rede....	121
Figura 14 – Amostragem em bola de neve. ....	127
Figura 15 – <i>Design</i> do <i>Framework</i> Dandelion em uma rede de pesquisa aberta em RRI.....	131
Figura 16 – Quatro dimensões de diversão e aprendizado. ....	137
Figura 17 – Classificação Hierárquica Descendente: História da rede. ....	138
Figura 18 – Classificação Hierárquica Descendente: Eventos, projetos e parceiros.....	141
Figura 19 – Classificação Hierárquica Descendente: Uso das TIC.....	143
Figura 20 – Análise de Similitude: Uso das TIC.....	146
Figura 21 – Níveis Fractais.....	148
Figura 22 – Rede de coautoria de pesquisa em RRI.....	150
Figura 23 – Grupos e subgrupos de relações de autoria. ....	151
Figura 24 – Densidade do número de relações de origem e destino das coautorias.....	151
Figura 25 – Resultados das Entrevistas no LiteMap. ....	153
Figura 26 – Classificação Hierárquica Descendente: Canais de comunicação do conhecimento em RRI.....	154
Figura 27 – Árvore de Conhecimento LiteMap: Canais de comunicação de RRI. ....	156
Figura 28 – Árvore e Conhecimento LiteMap: Práticas e atividades em RRI. ....	158
Figura 29 – Árvore e Conhecimento LiteMap: Discursos e temas associados à RRI. ....	158
Figura 30 – Habilidades de Investigação para RRI do Projeto ENGAGE. ....	163

Figura 31 – Árvore de Conhecimento: Perfil do pesquisador inovador responsável .....	164
Figura 32 – Nuvem de palavras: Características de perfil do pesquisador inovador responsável. .....	164
Figura 33 – Árvore do Conhecimento LiteMap: Contexto de RRI na educação em rede.....	166

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Teses e Dissertações do PPGEGC-UFSC .....	29
Quadro 2 – Teses que abordam RRI em nível nacional .....	31
Quadro 3 – Categorias do conhecimento.....	50
Quadro 4 – Competências de criação de conhecimentos dialógicos. ....	55
Quadro 5 – Abordagens que confrontam a hegemonia do texto acadêmico escrito.....	62
Quadro 6 – Processo de construção de conhecimento multimodal. ....	64
Quadro 7 – Contextos aplicados no monitoramento para práticas de RRI.....	73
Quadro 8 – Linha do tempo sobre influências que moldaram as transformações digitais. ....	82
Quadro 9 – Organização do conhecimento no ciberespaço sob uma releitura dos seis princípios que regem o rizoma por Deleuze e Guattari. ....	85
Quadro 10 – Cenários futuros na educação superior após a Pandemia de COVID-19 .....	87
Quadro 11 – Análise comparativa de EAD e Educação em Rede por Müller e Souza (2020).	90
Quadro 12 – Exemplos do mundo real de redes complexas.....	102
Quadro 13 – Elementos da ARS.....	105
Quadro 14 – <i>Softwares</i> de análise de redes sociais e redes complexas. ....	106
Quadro 15 – Aplicação do <i>Framework</i> Dandelion em redes de pesquisa aberta. ....	123
Quadro 16 – Principais Projetos da rede. ....	132
Quadro 17 – Principais eventos com participação da rede.....	134
Quadro 18 – Os principais núcleos e subnúcleos da rede de pesquisa aberta. ....	147

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFC	Análise Fatorial de Correspondência
ARS	Análise de Redes Sociais
CHD	Classificação Hierárquica Descendente
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EaD	Educação a Distância
GPM&C	Grupo de Pesquisa Mídia & Conhecimento
IA	Inteligência Artificial
IoT	Internet das Coisas – Internet of Things
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
NWO	Organização Holandesa para Pesquisa Científica
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PPGDC	Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento
PPGTIC	Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação
PUC-PR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paul
REA	Recursos Educacionais Abertos
RIL	Revisão Integrativa da Literatura
RRI	Pesquisa e Inovação Responsáveis - Responsible Research and Innovation
SNA	Social Network Analysis
SRI	Inovação Socialmente Responsável
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNEB	Universidade Estadual da Bahia
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
1.1	JUSTIFICATIVA DA PESQUISA .....	19
1.2	MOTIVAÇÕES PARA O ESTUDO .....	21
1.3	CONTEXTO E PROBLEMA DE PESQUISA .....	22
1.4	OBJETIVOS .....	26
<b>1.4.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>26</b>
<b>1.4.2</b>	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>26</b>
1.5	DELIMITAÇÃO DO TEMA DE PESQUISA .....	26
1.6	ADERÊNCIA AO PPGEGC .....	28
<b>1.6.1</b>	<b>Originalidade e relevância da pesquisa .....</b>	<b>31</b>
1.7	ESTRUTURA DA PESQUISA .....	34
<b>2</b>	<b>BASE TEÓRICA E CONCEITUAL .....</b>	<b>37</b>
2.1	MÍDIAS, DIÁLOGOS E COMUNICAÇÃO DO CONHECIMENTO .....	37
<b>2.1.1</b>	<b>Comunicação do conhecimento .....</b>	<b>37</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Mediatização da comunicação do conhecimento.....</b>	<b>40</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Teorias do Conhecimento Tácito e Explícito.....</b>	<b>44</b>
<b>2.1.4</b>	<b>Comunicação dialógica e práticas significativas do conhecimento .....</b>	<b>53</b>
<b>2.1.5</b>	<b>Barreiras e desafios da comunicação do conhecimento .....</b>	<b>56</b>
<b>2.1.6</b>	<b>Comunicação do conhecimento científico.....</b>	<b>60</b>
2.2	A ABORDAGEM PESQUISA E INOVAÇÃO RESPONSÁVEIS (RRI) .....	65
<b>2.2.1</b>	<b><i>Responsible Research and Innovation – RRI</i> .....</b>	<b>65</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Práticas e contextos de RRI na educação .....</b>	<b>71</b>
2.3	EDUCAÇÃO EM REDE E TEORIA DE REDES .....	78
<b>2.3.1</b>	<b>Educação em rede .....</b>	<b>78</b>
<b>2.3.1.1</b>	<b><i>Cibercultura, movimentos da web e ciberespaço na educação em rede.....</i></b>	<b>79</b>

2.3.1.2	<i>Tendências e desafios emergentes da Educação em rede</i> .....	86
2.3.1.3	<i>Necessidades contemporâneas da educação em rede democrática</i> .....	89
<b>2.3.2</b>	<b>Da iniciação às redes à Teoria das Redes Complexas</b> .....	<b>91</b>
2.3.2.1	<i>Da alfabetização em redes aos multiletramentos digitais</i> .....	92
2.3.2.2	<i>Os níveis fractais das redes</i> .....	95
2.3.2.3	<i>Teoria das redes complexas</i> .....	100
2.3.2.4	<i>Softwares para Análise de Redes Sociais</i> .....	104
2.3.2.5	<i>Atores, artefatos e atividades presentes na educação em rede</i> .....	109
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>114</b>
3.1	ETNOGRAFIA COMO MÉTODO .....	114
<b>3.1.1</b>	<b>Netnografia como abordagem etnográfica</b> .....	<b>117</b>
3.2	ESTRATÉGIAS DE PESQUISA .....	118
<b>3.2.1</b>	<b>Framework Dandelion</b> .....	<b>120</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Procedimentos éticos</b> .....	<b>128</b>
<b>4</b>	<b>APROPRIAÇÃO E USO DO FRAMEWORK DANDELION EM UMA REDE RRI DE PESQUISA ABERTA</b> .....	<b>129</b>
4.1	ANÁLISES E DISCUSSÕES DAS DESCOBERTAS DA PESQUISA .....	129
<b>4.1.1</b>	<b>A história da rede e os seus principais eventos, projetos e parceiros</b> .....	<b>131</b>
4.1.1.1	<i>Classificação Hierárquica Descendente - História da rede</i> .....	138
4.1.1.2	<i>Classificação Hierárquica Descendente - Eventos, projetos e parceiros</i> .....	140
<b>4.1.2</b>	<b>Uso das TIC para compartilhar conhecimentos de RRI</b> .....	<b>142</b>
4.1.2.1	<i>Classificação Hierárquica Descendente - Uso das TIC</i> .....	142
<b>4.1.3</b>	<b>Níveis fractais da Rede</b> .....	<b>147</b>
4.1.3.1	<i>Os principais núcleos e subnúcleos da rede de pesquisa aberta</i> .....	147
<b>4.1.4</b>	<b>ARS de coautoria de pesquisas científicas em RRI</b> .....	<b>149</b>
4.1.4.1	<i>Uso do Gephi para visualização e análise da rede de coautoria de pesquisas científicas em RRI</i> .....	149
<b>4.1.5</b>	<b>Análise da comunicação do conhecimento em RRI</b> .....	<b>152</b>

4.1.5.1	<i>Canais de comunicação de RRI</i> .....	153
4.1.5.1.1	Árvore de conhecimento no LiteMap.....	155
4.1.5.2	<i>Dimensões de RRI comunicadas pela rede: práticas e discursos</i> .....	157
4.1.5.3	<i>Perfil do pesquisador inovador responsável</i> .....	163
4.1.6	<b>As contribuições da comunicação do conhecimento em RRI à educação em rede</b> .....	<b>165</b>
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>170</b>
5.1	A COMUNICAÇÃO DO CONHECIMENTO EM RRI EM UMA REDE DE PESQUISA ABERTA .....	170
5.2	LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DE PESQUISAS FUTURAS .....	174
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>175</b>
	<b>APÊNDICE A – Referências de publicações da autora sobre RRI</b> .....	<b>198</b>
	<b>APÊNDICE B – Glossário dos principais termos usados na Tese</b> .....	<b>199</b>
	<b>APÊNDICE C – Diretrizes da Revisão Integrativa da Literatura</b> .....	<b>201</b>
	<b>APÊNDICE D – Figura de fluxo da Revisão Integrativa da Literatura</b> .....	<b>202</b>
	<b>APÊNDICE E - Método da Revisão Integrativa da Literatura</b> .....	<b>203</b>
	<b>APÊNDICE F – Convite e link do TCLE</b> .....	<b>206</b>
	<b>APÊNDICE G – Questionário e Roteiro das Entrevistas</b> .....	<b>207</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Na última década, com o propósito de desenvolver estrategicamente a Pesquisa e Inovação (P&I), a Comissão Europeia, por meio do Programa *Horizon 2020*, definiu a abordagem *Responsible Research and Innovation* (RRI) para antecipar e avaliar potenciais implicações e expectativas da sociedade, no que diz respeito às inovações científicas e, assim, promover a concepção de pesquisa e inovação inclusiva e sustentável com engajamento público. Todavia, as adversidades para o desenvolvimento da pesquisa e inovação se estendem à década atual, em meio às transformações digitais e aos desafios globais, o que leva a uma necessidade de envolvimento contínuo dos atores sociais para se refletir e aprender sobre RRI.

A pesquisa e a inovação são cruciais para contribuir na solução dos problemas sociais complexos existentes na contemporaneidade. Nesse sentido, RRI aparece para tentar superar os grandes desafios da atualidade, como as mudanças climáticas, o envelhecimento populacional, a imigração em massa, as grandes epidemias, a resistência antimicrobiana, a poluição plástica, as extinções de espécies, entre outros problemas. Essa busca por soluções está alinhada com o propósito de uma sociedade baseada no conhecimento, que almeja a expansão do conhecimento da humanidade, o aumento do pensamento crítico e a promoção da prosperidade econômica social, em um processo que, de fato, contemple os valores dos cidadãos e as suas expectativas éticas em relação aos rápidos avanços científicos e ao progresso tecnológico (RRI TOOLS, 2020; UCL, 2022).

Assim, RRI é colocada como uma abordagem que ajuda a sociedade a discutir o seu futuro desejável, relativo às questões das Ciências e Tecnologias, de maneira inclusiva, ética e com compromisso. Para tanto, RRI busca o envolvimento de diferentes atores sociais (sociedade civil, comunidades acadêmicas, comunidades científicas, organizações industriais e comerciais, e órgãos governamentais), bem como fazer ciência ‘para’ e ‘com’ a ‘sociedade’ de forma aberta, facilitando o acesso aos resultados das pesquisas e proporcionando igualdade de oportunidades para os envolvidos e, ainda, possibilita construir uma sociedade do conhecimento mais inclusiva, inteligente e sustentável (RRI TOOLS, 2020).

Portanto, RRI aparece como um novo paradigma, ou como parte de um antigo modelo ambicioso (RRI TOOLS, 2020), no qual a sociedade se envolve para participar mais ativamente da tomada de decisão nas soluções sociocientíficas. Nesse cenário, desenvolve-se, em nível mundial, programas políticos, projetos de Ciência Aberta, projetos acadêmicos, planos de ações institucionais que consideram as questões éticas, legais e sociais da pesquisa e inovação em

diferentes áreas. São ações práticas que abrem um convite real à reflexão da sociedade sobre o impacto da ciência para o bem ou para o mal da humanidade.

A ciência está moldando as nossas vidas: a maneira como trabalhamos, a maneira como nos comunicamos, a maneira como aprendemos, a maneira como viajamos; está moldando os nossos relacionamentos com entes queridos, com inimigos, com o meio ambiente. Inovações criam relacionamentos e desfazem outros. Nos deparamos com decisões sobre problemas que vale a pena resolver, cujas necessidades vale a pena abordar. E quem é responsável pelos resultados? Criamos alguns futuros em vez de outros. A inovação responsável possibilita escolher os futuros que, coletivamente, acreditamos que vale a pena alcançar, que reconhecem a diversidade de nossas necessidades, nossa dependência uns dos outros e do planeta. Pesquisando e inovando com responsabilidade podemos criar um futuro melhor (UCL, 2022, s/p, tradução nossa).

Nesse domínio, as questões éticas que impactam à pesquisa e inovação, reforçam a responsabilidade dos atores sociais envolvidos nesses processos. Hagendorff (2020), em seus estudos sobre diretrizes éticas no âmbito da Inteligência Artificial (IA), ressalta que diretrizes de ética conduzidas no contexto científico ou industrial, ou combinadas com outros conceitos de autogovernança, levam a uma falsa crença de que a responsabilidade pode ser desenvolvida pelas autoridades estatais e instituições democráticas relacionadas aos respectivos setores da ciência ou da indústria. Para o autor, enquanto as decisões a esse respeito são centralizadas e mantidas dentro das organizações, essas diretrizes éticas podem servir apenas ao propósito de acalmar as vozes críticas do público externo.

Dessa forma, na RRI, os cidadãos são chamados para uma atuação de corresponsabilidade. Atividades de RRI são fundamentais para aumentar a conscientização pública dessa importante participação. Em atendimento a essa demanda, se faz necessário preparar os alunos para a ciência do século 21 pois, como visto em Uzzo *et al.* (2021), esse aspecto representa uma oportunidade real para que estudantes e outros interessados possam ingressar em comunidades globais autênticas de prática científica.

Ademais, no desenvolvimento da pesquisa e inovação existe uma atenção contínua de integrar a consciência sobre as relações ciência-sociedade nas práticas diárias de pesquisa (HESJEDAL *et al.*, 2020). Nessa mesma direção, considerando as inovações tecnológicas, destacam-se as ideias de Pegrum (2011) e Rheingold (2008) segundo as quais é necessário mobilizar as pessoas, em suas próprias redes, para superar os desafios relativos às novas tecnologias e às alfabetizações que surgem a partir delas, em contrapartida aos seus perigos e riscos, importando menos as tecnologias e mais as suas possibilidades.

No contexto da educação, aparece fortemente a necessidade de se desenvolver esses múltiplos domínios de alfabetizações, competências e habilidades científicas e tecnológicas,

que podem ser potencializadas nos espaços ubíquos, formais e informais de aprendizagem, visando à interconectividade com propósito e compromisso do bem-estar coletivo (UNESCO, 2015), cujo objetivo é encontrar soluções para superar os atuais e críticos desafios econômicos, sociais e ambientais para se alcançar o desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2020) juntamente com a atuação de Pesquisadores Inovadores Responsáveis<sup>1</sup>.

A partir dessas considerações origina-se a problematização desta pesquisa e amplia-se as reflexões, trazidas até aqui, de que é necessário perceber o quão desigual pode ser o conhecimento tecnológico e científico para muitos e o modo como isso impactará suas vidas no futuro, principalmente se as pessoas forem excluídas dos processos de pesquisa e inovação sem considerar seus valores, necessidades e expectativas.

## 1.1 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

O tema pesquisado se mostra relevante e significativo para a sociedade pois a RRI é vista como sinônimo de pesquisa inovadora que busca solucionar os problemas sociais, envolvendo diferentes e diversos atores sociais em ações estratégicas baseadas na participação cidadã, na igualdade de gênero, na educação científica, na ética, no acesso aberto e na governança (SANTOS; TORRES; CHERY, 2020). A Ciência Aberta baseada em RRI pode oferecer cenários futuros promissores para muitos desafios, tal como os desafios colocados pela pandemia COVID-19 (MÜLLER; SOUZA, 2020).

Um estudo sobre comunicação do conhecimento em RRI representa uma proposta de valor original, visto que compreende melhor a forma de se compartilhar essa abordagem para apoiar a Ciência Aberta, fazer ciência ‘com’ e ‘para’ a sociedade e para enfrentar os desafios sociais do nosso mundo (RRI TOOLS, 2020), considerando as práticas de coaprendizagem e coinvestigação de uma rede de pesquisa aberta.

A compreensão da comunicação do conhecimento em RRI emerge na possibilidade de reconhecer o desenvolvimento e a sustentabilidade de uma rede de pesquisa aberta no compartilhamento desse conhecimento. Para Okada (2017), esse aspecto representa o processo de construir, entender e compartilhar conhecimentos utilizando diferentes mídias e entender como essas influenciam esses processos.

---

<sup>1</sup> Para Alexandra Okada, Pesquisadores Inovadores Responsáveis podem ser definidos como os sujeitos capazes de investigar questões sociocientíficas, contribuindo “com” e “para” a sociedade compreender as inovações e tomar decisões com base em evidências (COLEARN COMMUNITY, 2020, online).

Ademais, especialistas do Projeto NewHorizon (2020) apontam a necessidade de pesquisas sobre comunidades de RRI sustentáveis, bem como sobre a falta de evidências no modo como essas comunidades, que são caracterizadas como redes, integram os princípios de RRI em suas práticas. O alcance da sustentabilidade das redes pode acontecer, em parte, por meio de recursos e financiamentos, das agências de fomento à pesquisa, permitindo a constituição institucional da rede com atuação de colaboradores regionais, nacionais e internacionais (ROSA, 2017; WEBB *et al.*, 2019). Já a falta de integração em práticas de RRI aparece como um desafio particularmente difícil devido à diversidade dos principais negócios e os arranjos estruturais internos e externos dos parceiros da rede (NEWHORIZON, 2020).

Com vistas a entender melhor esse cenário, uma revisão integrativa da literatura realizada neste estudo, que será melhor esclarecida no capítulo dois (2), mostrou como lacuna de conhecimento a contextualização das contribuições de RRI à educação em rede, em consideração aos valores sociais que podem ser construídos por seus atores. As questões norteadoras da revisão integrativa buscaram identificar as práticas relacionadas à RRI na educação, os contextos, as evidências e os atores envolvidos nas práticas.

A literatura vigente sobre o tema, além de evidenciar projetos, aprendizagens colaborativas, processos e práticas relacionadas à RRI, bem como as temáticas das atuais e futuras pesquisas na área, mostrou a necessidade de se considerar os aspectos sociais de RRI (FIGUERAS-MAZ; GÓMEZ-PUERTAS; REVUELTA, 2019) para a construção de significados novos, advindo de seus próprios atores, no contexto dinâmico da educação em rede, para além dos aspectos administrativos-políticos-institucionais que norteiam os processos responsáveis de RRI (OWEN; MACNAGHTEN; STILGOE, 2012).

Tendo por base 42, das 43 publicações selecionadas na revisão integrativa da literatura, constatou-se que os projetos de pesquisa de RRI são originários e se mantêm a partir de políticas e programas da Comissão Europeia. Considerando a sua totalidade, a síntese e a análise da revisão da literatura mostrou o escopo das temáticas dos estudos: (i) Discussões sociocientíficas dos projetos para cocriar RRI (TOKALIC; MARUSIC, 2018; VENEU; ROSSE; COSTA, 2017; SERHOLT *et al.*, 2016); (ii) Formação e desenvolvimento profissional de professores (RUNDGREN; CHANG RUNDGREN, 2018; PETRESCU; CRISTEA; STĂNCESCU, 2016; VOCHT; LAHERTO; PARCHMANN, 2017; LAHERTO *et al.*, 2018; OKADA *et al.*, 2019; GORGHIU; BIZOI, 2016; PETRESCU *et al.*, 2017; GORGHIU; PETRESCU; DUMITRESCU, 2016; BLONDER; ZEMLER; ROSENFELD, 2016; GORGHIU; DUMITRESCU; PETRESCU, 2016; VRIES; SCHOUWENAARS; STOKHOF, 2017; VOCHT; LAHERTO; 2017; MAJOREK; WOJNIAK, 2017; AMOS; LEVINSON, 2019); (iii)

Formação de pesquisadores inovadores responsáveis (BETTEN *et al.*, 2018; OKADA *et al.*, 2018; RAMOS; KORB; OKADA, 2019; BARDONE *et al.*, 2017; RODRIGUEZ *et al.*, 2018; ERICH; GORGHIU, 2016); (iv) Desenvolvimento de competências e habilidades científicas de crianças e jovens estudantes (GORGHIU; SANTI, 2016; PINTO *et al.*, 2018; OKADA; SHERBORNE, 2018; DOMENECH-CASAL; RUIZ-ESPANA, 2017; HADJICHAMBIS *et al.*, 2018; ANGHEL; GORGHIU; MĂNTEȘCU, 2016; SANTI; GORGHIU, 2018; GORGHIU; ANGHEL; ION, 2015); (v) Mudança de estruturas e contextos na educação, em currículos, cursos, aulas e lições (SANTI; GORGHIU, 2019; OLTEANU; GORGHIU; MĂNTEȘCU, 2016; GORGHIU; PETREȘCU; MĂNTEȘCU, 2016; APOTHEKER *et al.*, 2017; REIS *et al.*, 2020; MALAN; SIMPSON; JANSE VAN RENSBURG, 2017; ALMEIDA; QUINTANILHA, 2017; HESJEDAL *et al.*, 2020; NIERLING; MAIA, 2020); e (vi) Formação de redes para as práticas de engajamento e diálogos com as partes interessadas em RRI (WEBB *et al.*, 2019; WAKUNUMA; JIYA, 2019; JONG; KUPPER; BROERSE, 2018).

Nesse contexto, as pesquisas apontadas fortalecem os estudos sobre formações de redes, diálogos, práticas e aprendizagens em RRI na educação, envolvendo seus diferentes atores. Todavia, na inter-relação dessas circunstâncias, nenhum desses estudos assume como foco a análise, em nível de rede, da comunicação do conhecimento em RRI.

Esta análise possibilita compreender as contribuições da comunicação do conhecimento de RRI à educação em rede. A compreensão do fenômeno, em uma rede, na educação, pode ser considerada estratégica e levar às práticas baseadas no uso de mídias sociais e do conhecimento de forma transformadora e crítica (MÜLLER; SOUZA, 2020).

## 1.2 MOTIVAÇÕES PARA O ESTUDO

Esta pesquisa origina-se dos resultados de uma dissertação, que foi submetida em 2017 ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O estudo foi realizado no âmbito das pesquisas sobre Educação em Rede, desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa Mídia e Conhecimento, do CNPq, o GPM&C<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> As referências das principais publicações sobre RRI que a autora realizou no período de desenvolvimento da pesquisa, se encontram no Apêndice A. Já no Apêndice B, se apresenta um glossário dos principais termos utilizados neste estudo.

A dissertação intitulada “Aprendizagem Aberta e Colaborativa na Educação em Rede: um estudo de caso sobre processos de coaprendizagem e coinvestigação” teve como objetivo analisar uma comunidade de pesquisa para compreender como ocorrem os processos de coaprendizagem e coinvestigação entre os participantes da rede social internacional de construção coletiva *Colearn Community* no Brasil (ROSA, 2017). A dissertação evidenciou como sugestões de futuras pesquisas a necessidade de uma análise detalhada de acompanhamento e desenvolvimento da rede *Colearn*.

Neste estudo, novamente considerando às linhas de pesquisas: educação em rede e análise de redes sociais e mídia, educação, inovação e conhecimento, realizadas pelo GPM&C, do CNPq, a pesquisadora se propõe à continuação da análise da comunidade investigada na dissertação, por meio do registro das atividades desenvolvidas por determinados membros-participantes dela. Contudo, com vistas a um entendimento mais profundo de suas conexões, busca-se, ao nível de rede, a compreensão da comunicação de conhecimento em RRI, contextualizada à educação em rede.

Nesse sentido, a autora como pesquisadora e participante da rede investigada, percorreu um caminho etnográfico para acompanhar o seu desenvolvimento. Como será apresentado nos resultados desta investigação, a rede se inicia a partir da formação de uma comunidade de estudantes-pesquisadores, liderados pela Profa. Dra. Alexandra Okada, na *Open University*, e o avanço das ações da rede, no período de elaboração deste estudo, culmina com o envolvimento de outros participantes e líderes de grupos de pesquisa do Brasil.

Entre as atividades científicas produzidas pela rede, destaca-se a aprovação do projeto “Escolarização Aberta com Tecnologias Digitais: aproximando currículo, escola e sociedade”, que foi submetido à chamada CNPq/MCTI/FNDCT N° 18/2021, sob liderança e coordenação da Profa. Dra. Miriam Struchiner da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Todavia, mesmo como uma participante atuante nas atividades da rede, a pesquisadora buscou sempre um distanciamento crítico, ou seja, ponderou sobre o seu papel em relação ao seu *status* de sujeito-pesquisadora e objeto-investigado. Como visto em Lemos (2018), nesta trajetória, a pesquisadora procurou refletir sobre o seu papel como observadora do fenômeno e sobre o modo de fazer ciência a partir dele.

### 1.3 CONTEXTO E PROBLEMA DE PESQUISA

Na atualidade, RRI aparece como um emergente fenômeno social, assim como os fenômenos do desenvolvimento sustentável e da inovação social (TIMMERMANS *et al.*,

2020), representando uma abordagem imprescindível ao futuro da ciência em qualquer disciplina (FIGUERAS-MAZ; GÓMEZ-PUERTAS; REVUELTA, 2019). Além do mais, a crise de COVID-19<sup>3</sup> mostrou ao mundo a importância da integridade científica e da necessária adoção de condutas responsáveis em pesquisa (CARVALHO, 2021) o que, conseqüentemente, denota a relevância sobre a comunicação do conhecimento em pesquisa e inovação responsáveis como um mecanismo para a promoção dos diálogos do conhecimento, com a intenção de se buscar soluções para os problemas sociocientíficos globais e apoiar o bem-estar social.

Cabe, também, lembrar a importância do fomento da ciência, tecnologias e inovações para o desenvolvimento da sociedade. Escobar (2021) trouxe dados do relatório da Unesco, *Institute for Statistics*, para mostrar um panorama da ciência no Brasil e no mundo no ano de 2020. Segundo o autor, os dados do relatório da Unesco mostraram que, no período 2014–2018, houve um aumento de 19% nos investimentos globais em pesquisa e desenvolvimento, quase 14% de aumento no número de cientistas no mundo todo, além do aumento global da cooperação internacional entre cientistas, que passou de 18,6% (2011) para 23,5% (2019). Sobre esse último ponto, Escobar (2021) também destaca a fala da cientista social Marlova Noleto, representante da Unesco no Brasil, sobre a importante ação da cooperação internacional em ações que proporcionaram o desenvolvimento de vacinas contra a COVID-19, diante de um enfretamento da ciência aos movimentos negacionistas, antivacinas e disseminação da desinformação no Brasil.

Todavia, ainda de acordo com Escobar (2021), o relatório da Unesco aponta algumas inconstâncias, tais como o crescimento desigual em relação aos países que investiram em atividades de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico, em comparação ao seu produto interno bruto (PIB), cuja liderança permaneceu com a China, Estados Unidos e União Europeia; bem como, a desigualdade de gênero, na qual, as mulheres correspondem a apenas 33% dos pesquisadores no mundo (2018). Nesse cenário, no mesmo período, o Brasil recuou seus investimentos, com redução do orçamento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), na ordem de 50%.

Escobar (2021) ressalta que a Unesco chama a atenção para a necessidade de mais pesquisas voltadas para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS),

---

<sup>3</sup> John Desrochers, editor da Revista *Communique* - Volume 48, Número 7, de maio de 2020 - apontou a COVID-19 como uma crise jamais enfrentada anteriormente e que de alguma forma afeta todas as comunidades, cuja evolução cria estresse e incerteza significativa. Disponível em: <https://www.nasponline.org/publications/periodicals/communique/issues/volume-48-issue-7>.

considerando os seus temas correlacionados, tais como eliminação da pobreza e produção de energia limpa. O autor ainda argumenta que, apesar do aumento significativo das publicações científicas, os temas de interesse de pesquisa se voltam mais para áreas como Inteligência Artificial (IA) e robótica, focando bem menos em pesquisas que tratam sobre os temas urgentes relacionados à sustentabilidade do planeta.

Ao contexto mencionado, ressalta-se que ciência e tecnologia somente agregarão valor social, sendo acessíveis ao maior número de pessoas e tendo suas mensagens compreendidas por elas (CRIBB; SARI, 2010). Deste modo, a pesquisa acerca da comunicação do conhecimento em RRI, neste estudo, fundamenta-se na educação em rede, a partir das ações de uma rede de pesquisa aberta formada por professores-pesquisadores que contextualizam RRI em suas práticas de coaprendizagem e coinvestigação.

Para Okada (2014) o conceito de coaprendizagem é definido como educação aberta colaborativa para a construção de conhecimentos ‘para’ e ‘por’ todos com o uso de tecnologias e coinvestigação é definida como pesquisa coletiva investigativa para todos inovarem suas habilidades com teoria, prática e metodologias via tecnologias.

A partir dessas duas práticas, coaprendizagem e coinvestigação, a comunicação do conhecimento em RRI torna-se relevante, em respeito às ações que envolvem ciência e tecnologia, por meio dos movimentos de Ciência Aberta para o envolvimento da sociedade nas ciências.

O conceito de Ciência Aberta, notadamente corresponde ao:

(...) movimento que incentiva a transparência da pesquisa científica desde a concepção da investigação até o uso de *softwares* abertos. Também promove esclarecimento na elaboração de metodologias e gestão de dados científicos, para que estes possam ser distribuídos, reutilizados e estar acessíveis a todos os níveis da sociedade, sem custos. Propõe, ainda, a colaboração de não cientistas na pesquisa, ampliando a participação social por meio de um conjunto de elementos que dispõem de novos recursos para a formalização da comunicação científica (SILVA; SILVEIRA, 2019, p. 02).

A Ciência Aberta é composta por quatro movimentos principais: (i) acesso aberto, que se refere ao acesso *on-line* e sem custos e ao conteúdo científico revisado por pares, com restrições limitadas de direitos autorais e licenciamento; (ii) dados abertos, que representam os dados acessíveis, *on-line* e sem custo, que podem ser usados, reutilizados e distribuídos, desde que sua fonte seja referida; (iii) código aberto, que se refere, principalmente, aos *softwares*, que podem ser acessados *on-line* e gratuitamente, possuindo uma licença de código fonte que permite o seu uso, criação e trabalhos derivados e distribuição; (iv) pesquisa reproduzível aberta, que trata do ato de praticar a Ciência Aberta e oferecer, gratuitamente, elementos

experimentais para a reprodutibilidade independente (PONTIKA *et al.*, 2015; SILVA; SILVEIRA, 2019).

Assim, por meio do movimento da Ciência Aberta, consideram-se a existência de redes de pesquisa aberta em RRI, que se fundamentam nessa abordagem e precisam se desenvolver e ser sustentáveis para promover soluções sociocientíficas junto à sociedade. E, com base nos resultados da revisão integrativa da literatura, diante da representação de uma rede de pesquisa aberta em RRI, busca-se novos elementos conceituais e empíricos para sustentar as pesquisas nesse campo, visto que nas atuais evidências encontradas na literatura não se utilizam de análise de redes sociais para compreender os significados novos, criados a partir de novos valores adotados pelos atores de RRI na educação em rede.

A contribuição para esta investigação pode se estender a partir da apropriação e adaptação de um modelo de identificação e análise de organizações em rede, que utiliza ferramentas adequadas: *Framework* Conceitual Dandelion de Análise de Redes Sociais (ARS) e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Esse *framework* foi, originalmente, proposto por Silva (2020) para interpretação e compreensão de uma rede no âmbito da educação em rede.

Nesse sentido, a educação em rede pode ser considerada a educação que está dentro da sociedade em rede. Seus elementos permeiam aspectos sobre o conhecimento aberto que está nas redes, o pensamento em rede<sup>4</sup>, os processos dialógicos das redes e o processo de *commons*<sup>5</sup> que levam aos movimentos de acesso aberto e educação aberta democrática (MÜLLER; SOUZA, 2020; SOUZA *et al.*, 2021; ROSA; SOUZA; OKADA, 2020).

Assim, especificamente no contexto da educação em rede, com o propósito de contribuir com uma discussão teórica e empírica sobre as definições e dimensões conceituais de RRI (BURGET; BARDONE; PEDASTE, 2017), compreendendo esse tema a partir da comunicação do conhecimento em rede, apresentam-se duas questões principais que norteiam essa pesquisa: Como ocorre a comunicação do conhecimento em RRI, no contexto da educação em rede, a partir dos diálogos de conhecimento promovidos nas práticas de coaprendizagem e coinvestigação de uma rede de pesquisa aberta? Quais as contribuições desse processo à educação em rede?

---

<sup>4</sup> O pensamento em rede inclui mídia do conhecimento e análise sociocientífica de redes na educação em rede.

<sup>5</sup> Fundamentado no conceito de Elionor Ostrom.

## 1.4 OBJETIVOS

Nas seções abaixo estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos desta pesquisa.

### 1.4.1 Objetivo Geral

Compreender como a comunicação do conhecimento em RRI é promovida, por meio dos diálogos do conhecimento, nas práticas de coaprendizagem e coinvestigação de uma rede de pesquisa aberta e as suas contribuições à educação em rede.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- (a) Analisar uma rede, apropriando e adaptando elementos do *Framework* Conceitual Dandelion de Análise de Redes Sociais (ARS) e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), para análise em redes de pesquisa aberta fundamentadas na abordagem RRI.
- (b) Avaliar os meios pelos quais os diálogos de conhecimento em RRI são comunicados na rede de pesquisa aberta analisada.
- (c) Caracterizar o perfil do pesquisador inovador responsável atuante na educação em rede, considerando a comunicação do conhecimento em RRI.
- (d) Verificar as possíveis contribuições da comunicação do conhecimento em RRI à educação em rede.

## 1.5 DELIMITAÇÃO DO TEMA DE PESQUISA

Esta pesquisa se delimita conceitualmente à investigação da comunicação do conhecimento em RRI. Para Engberg (2021), as pesquisas na área da comunicação do conhecimento visam investigar a comunicação intencional e baseada em decisões de conhecimento especializado, em ambientes profissionais (entre especialistas somente e entre especialistas e não-especialistas), seja com foco na interação entre conhecimento e experiência dos indivíduos ou no conhecimento como fenômeno social, além de buscar compreender as

assimetrias de conhecimento, ou seja, as consequências comunicativas das diferenças entre os conhecimentos individuais.

Desse modo o escopo da pesquisa é a comunicação do conhecimento em RRI, em rede, como um fenômeno social coletivo, precisamente, considerando uma rede composta por pesquisadores (especialistas) e outros atores sociais. Engberg (2007) corrobora ao dizer que o conhecimento especializado é visto como as introspecções mantidas e compartilhadas por indivíduos pertencentes a um grupo de pares que é constituído pela sua partilha e construção mútua de tal conhecimento, em interação comunicativa, em um processo que visa representar, preservar e transmitir conhecimentos especializados.

A presente investigação não pretende evidenciar nenhuma nova teoria sobre comunicação do conhecimento. Nesse sentido, esta análise da comunicação do conhecimento em RRI se limita a mostrar como ocorre o fenômeno da comunicação do conhecimento em nível de rede. Para tanto, foi selecionada uma única rede de pesquisa aberta, cuja formação, conexões, história e pesquisa em RRI serão descritas na apresentação dos resultados desta pesquisa, por meio de ARS. Ressalta-se que o estudo não busca avaliar processos de aprendizagem que ocorrem na rede investigada.

O estudo contribui com a área científica ao utilizar ferramentas de ARS concomitante com outras metodologias e análise mista, com ênfase qualitativa. Desse modo, limita-se em sua consideração ao entendimento e representação da visualização dos modelos de redes e da teoria dos fractais, como visto em Souza (2017). Para tanto, uma das técnicas utilizadas é o *Framework* Dandelion de Análise de Redes Sociais e Tecnologias da Informação e Comunicação para organizações em rede (SILVA, 2020).

Silva (2020) construiu o *Framework* Dandelion e obteve bons resultados, avançando e contribuindo com os modelos de Tiffin e Rajasingham (1995) e Souza (2017), na proposição de um modelo de aplicação metodológica das ferramentas de ARS e TIC, à luz da teoria de redes, em organizações em rede.

Neste estudo, especificamente, pretende-se utilizar o *framework* proposto, adaptando e apropriando seus elementos, para análise da comunicação do conhecimento em RRI em uma rede de pesquisa aberta. Em continuidade às pesquisas do GPM&C, do CNPq, espera-se contribuir, mais uma vez, com as análises realizadas, com escopo no modelo de rede e nível fractal, para trazer novos elementos empíricos para aprofundamento e discussão teórica sobre a comunicação do conhecimento em RRI, na linha de pesquisa de mídia do conhecimento.

## 1.6 ADERÊNCIA AO PPGEGC

Para Müller e Souza (2020), as mídias do conhecimento impactam significativamente a educação. Okada (2007, p. 359) corroboram com essa ideia ao afirmar que, nessa área, as tecnologias de mídias do conhecimento “capacitam indivíduos – crianças em idade escolar, alunos adultos, funcionários corporativos e seus gestores – para criar seu próprio conteúdo, para representar a compreensão e reconstruir seu próprio conhecimento”.

Uma mídia, na visão do conhecimento, representa o artefato responsável pelo suporte, expressão e divulgação da informação de agentes humanos ou tecnológicos, como infraestruturas baseadas em tecnologia da informação que permitem codificação e transferência de conhecimento (PERASSI, 2017; EPPLER, 2000). As mídias do conhecimento podem ser traduzidas como os meios de conhecimento que ofertam serviços de comunicação e aprendizado (EPPLER, 2000), entre outros.

O PPGEGC (UFSC-PPEGC, 2018, s/p) prevê que as pesquisas da área de mídia devem objetivar a “difusão, comunicação e compartilhamento do conhecimento que abrange a preservação, disseminação, transferência, socialização e acesso ao conhecimento (Mídia)”. Ainda, concomitantemente, esta investigação atende aos estudos e reforça as práticas de pesquisa do GPM&C, do CNPq, cujas investigações se referem às temáticas: (i) educação em rede; (ii) análise de redes sociais; (iii) mídia, educação, inovação e conhecimento; (iv) redes informatizadas de comunicação e gestão do conhecimento; (v) TIC e EaD. Contudo, mesmo evidenciando a linha de mídia do conhecimento como a referência principal, na qual contribui expressamente com as pesquisas sobre o compartilhamento do conhecimento na educação em rede, esta pesquisa contempla, também, o caráter interdisciplinar do PPGEGC/UFSC.

O estudo considera, ainda, a produção acadêmica das demais áreas de concentração do programa de Engenharia e Gestão do Conhecimento. No Quadro 1 é apresentada uma síntese das Teses e Dissertações, disponibilizadas no Banco de Teses e Dissertações do EGC, referentes às três áreas de concentração do PPGEGC, contextualizadas na concepção desta pesquisa.

Quadro 1 – Teses e Dissertações do PPGEGC-UFSC.

Área de concentração	Escopo	Tese ou Dissertação
<p><b>MÍDIA DO CONHECIMENTO</b></p> <p>Visão de mundo conexcionista. Busca trabalhar o compartilhamento e disseminação do conhecimento, desenvolvimento e avaliação das mídias voltadas a catalisar a habilidade de grupos para pensar, comunicar, disseminar, preservar, apreender e criar conhecimento (UFSC-PPEGC, 2020).</p>	<p><i>Framework</i> Conceitual de ARS e TIC</p> <p>Comunicação do conhecimento científico</p> <p>Compartilhamento do conhecimento científico</p> <p>Redes Sociais</p> <p>REA / RRI</p> <p>Inovação social digital / Mapas conceituais</p>	<p>SILVA, Lucyene Lopes da. <i>Framework</i> Conceitual Dandelion de Análise de Redes Sociais e Tecnologias da Informação e Comunicação em organizações em rede. Tese, 2020.</p> <p>CLEMENTI, Juliana Augusto. Comunicação científica bidirecional nas mídias sociais: um <i>framework</i> à luz das Relações Públicas. Tese, 2019.</p> <p>SOUZA, Rayse Kiane de. Compartilhamento de Conhecimento por Grupos de Pesquisa: mídias, utilização e potencialidades. Dissertação, 2019.</p> <p>FORMANSKI, José Gilberto. A Estrutura da rede social organizacional e a sua influência no fluxo do conhecimento inovador. Tese, 2018.</p> <p>BOHRER JÚNIOR, Emmanuel. Fatores facilitadores e dificultadores na adoção de Recursos Educacionais Abertos no Ensino Superior. Dissertação, 2018.</p> <p>OLIVERIA, Aline Cristina Antoneli de. Inovação social digital: mapas conceituais baseados em uma abordagem integrativa. Dissertação, 2018.</p>
<p><b>GESTÃO DO CONHECIMENTO</b></p> <p>Visão autopoietica. Busca a transformação dos conhecimentos individuais em conhecimentos coletivos e organizacionais (UFSC-PPEGC, 2020).</p>	<p>Redes de colaboração</p> <p>Inovação Social</p>	<p>DELGADO, Ana Alexandra Santos. <i>Framework para caracterizar la Innovación Social sobre sus Procesos</i>. Tese, 2016.</p> <p>PRIM, Marcia Aparecida. Elementos Constitutivos das redes de colaboração para inovação social no contexto de incubadoras sociais. Dissertação, 2016.</p>
<p><b>ENGENHARIA DO CONHECIMENTO</b></p> <p>Visão cognitivista. Busca incluir a pesquisa e o desenvolvimento de métodos, técnicas e ferramentas para a construção de modelos e sistemas de conhecimento em atividades intensivas em conhecimento (UFSC-PPEGC, 2020).</p>	<p>Análise de Redes Sociais (ARS)</p>	<p>BORDIN, Andréa Sabedra. <i>Framework</i> Baseado em Conhecimento para Análise de Rede de Colaboração Científica. Tese, 2015.</p> <p>BALANCIERI, Renato. Um método baseado em ontologias para explicitação de conhecimento derivado da análise de redes sociais de um domínio de aplicação. Tese, 2010.</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Além das pesquisas registradas no Quadro 1, o Banco de Teses e Dissertações do EGC tem em seu banco de dados um total de 123 pesquisas, entre Teses e Dissertações, cujos temas

estavam relacionados ao campo da comunicação do conhecimento. Esses dados foram considerados com base em buscas realizadas no primeiro semestre do ano de 2021.

Entre os estudos que utilizaram especificamente o termo “comunicação do conhecimento”, encontram-se a Tese de Andrade (2011) sobre um “Modelo para recuperação e comunicação do conhecimento em documentos médicos”, bem como a Dissertação de Nardi (2016) sobre “Conhecimento da marca de Gestão Jurídica Trabalhista”, o primeiro com foco nos registros de informações e acesso ao conhecimento e o segundo com foco na “comunicação da marca”. Já o estudo de Manica (2009) utilizou o termo “comunicação de conhecimento” e abordou sobre um “Modelo de recuperação e comunicação de conhecimento em emergência médica com utilização de dispositivos portáteis”, cujo foco foi no acesso e uso do conhecimento.

Nessa mesma linha, aparecem os estudos sobre comunicação de marca, em que se sobressaem, nesta análise, as Teses e Dissertações de: Miranda (2011), sobre fatores do conhecimento da marca acadêmica como expressão de qualidade para a produção e comunicação de *e-books* na Internet; Rodrigues (2012), sobre o conhecimento e a comunicação da marca científica de revistas eletrônicas na Internet; Giglio (2014), sobre ambiente de conhecimento da marca centrada em televisão interativa, como convergência digital para um novo modelo de comunicação; Ramos (2016), sobre a marca e a gestão do conhecimento dos Institutos Federais; Prado (2017), sobre a marca profissional do *coaching*; e Koerich (2020), referente ao conhecimento da marca gastronômica de Florianópolis na mídia turística com a chancela UNESCO de Cidade Criativa.

Ainda, nesse mesmo banco de dados, estão disponíveis mais de 150 estudos relacionados à inovação, dentre os quais se encontram pesquisas sobre produtos, processos e projetos inovadores. Existem ainda, neste rol, as pesquisas que correspondem especificamente à inovação social (40), à inovação educacional (6) e os ecossistemas de inovação (4). Todavia, muitas outras pesquisas possuem referência aos estudos da área de inovação, ou contemplam os termos citados, visto que a base contém mais de 670 publicações no campo interdisciplinar de Engenharia/Tecnologia/Gestão (consulta realizada em 01/6/2021).

Já o conceito ‘*Responsible Research and Innovation*’ aparece nas pesquisas de bases do PPGEGC, na dissertação de Bohrer Júnior (2018) e na Tese de Teodoroski (2018). No Brasil, destaca-se, na área da educação, duas teses que abordam RRI, considerando o termo na busca pelo título, resumo e palavras-chave. O Quadro 2 mostra as Teses identificadas na base de dados da Plataforma Lattes, estando disponíveis para consulta em 01/06/2021.

Quadro 2 – Teses que abordam RRI em nível nacional.

Tipo / Ano / Autor	Título	Programa de Pós-Graduação
Tese / 2018 Raquel Pasternak Glitz Kowalski	Metodologia de projeto para o ensino de <i>design</i> : uma proposta de aprendizagem colaborativa na perspectiva da Pesquisa e Inovação Responsáveis.	Educação / PUCPR
Tese / 2018 Ana Karine Loula Torres Rocha	Educação Profissional na Bahia: representações sociais dos egressos no território de identidade de Irecê – TII	Educação e Contemporaneidade / UNEB

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Esta pesquisa contribui com os estudos sobre os temas: comunicação do conhecimento e RRI, considerando os aspectos referentes à inovação, no âmbito do PPGECC. Apesar de nova, a abordagem RRI se destaca como uma análise fundamental para o desenvolvimento do conhecimento sociocientífico (STILGOE; OWEN; MACNAGHTEN, 2013). A investigação de como RRI é comunicada como conhecimento e, por si, só agrega valor social em que se contextualiza o seu impacto à Educação em Rede.

Referente ao método, adota-se como procedimentos metodológicos a pesquisa (n)etnográfica com aplicação de métodos mistos e com ênfase na análise qualitativa dos resultados. No PPGECC já foram defendidas 11 Teses e 03 Dissertações utilizando esse tipo de metodologia. Esses estudos no âmbito do PPGECC visam a compreensão de um fenômeno (KRAUSE, 2020; KOERICH, 2020; GRAMKOW, 2017; SANTOS, 2015; VICENTINI, 2015) e a observação, participante ou não, dos grupos e do ambiente, virtual ou não, no qual o fenômeno ocorre (SABINO, 2019; NETTO, 2016; SAITO, 2016; TSCHUMI, 2015; LINDNER, 2015; CAVALCANTE, 2014; BRAGA, 2012; FORNASIER, 2011; DEMARCHI, 2011).

Esta pesquisa busca, também, a compreensão do fenômeno da comunicação do conhecimento em RRI, a partir da participação da pesquisadora na rede de pesquisa aberta investigada, como rede, contemplando as pessoas e o local na qual o fenômeno ocorre.

### 1.6.1 Originalidade e relevância da pesquisa

A proposta de pesquisa, diferente das demais Teses e Dissertações do PPGECC já mencionadas, não foca somente no acesso, armazenamento e nas estratégias de comunicação do conhecimento (tais como nos estudos da comunicação de marca e identidade da organização)

e, sim, amplia seu escopo, contribuindo com os demais estudos, para reconhecer a importância da análise em nível de rede, de organizações em rede a redes de pesquisas abertas, do aspecto formal ao informal, no qual os diálogos do conhecimento, por meio das mídias do conhecimento, ocorrem.

A relevância da investigação se apresenta na compreensão de como a comunicação do conhecimento acontece para sustentar as práticas de conhecimento em RRI. Desse modo, especificamente por meio do estudo da comunicação do conhecimento, em nível de rede, admite-se a criação de sentido e significado do conhecimento, na sustentabilidade de ações, discursos e práticas de RRI, no contexto da educação em rede.

A educação em rede aparece como o solo fértil no qual a RRI vai germinar. Isso porque a fundamentação escolhida para trazer a ótica de educação em rede se relaciona com a concepção da pedagogia libertadora e dialógica de Paulo Freire, as teorias de rizoma Deleuze e Guattari, o ciberespaço de Lévy, entre outros conceitos e autores que aparecem ao longo desta pesquisa para ampliar o sentido de constituição das redes e dos processos educativos mediados por tecnologias digitais (GOMEZ, 2000; 2004) na sociedade em rede (CASTELLS, 2010).

Essas abordagens são consideradas no domínio do coletivo, não se reduzindo à dicotomia do indivíduo e do social, como visto em Escóssia e Kastrup (2005), que determinam a noção de agenciamento, na perspectiva deleuziana, como modo de funcionamento de um plano coletivo. Para as autoras esse plano é coletivo e relacional e:

Agenciar é estar no meio, sobre a linha de encontro de dois mundos. Agenciar-se com alguém, com um animal, com uma coisa - uma máquina, por exemplo - não é substituí-lo, imitá-lo ou identificar-se com ele: é criar algo que não está nem em você nem no outro, mas entre os dois, neste espaço-tempo comum, impessoal e partilhável que todo agenciamento coletivo revela (ESCÓSSIA; KASTRUP, 2005, p. 303).

Na educação em rede, pressupõe-se que para compartilhar conhecimento e informação em RRI as pessoas precisam, continuamente, desenvolver letramentos, competências e habilidades relacionadas à RRI, tais como aquelas habilidades e conhecimentos que são desenvolvidas para se alcançar: (i) o letramento digital (O'CONNOR *et al.*, 2001); (ii) o letramento científico (OECD, 2015); (iii) a iniciação às redes (NETSCIED, 2015); e (iv) habilidades-chave para RRI (OKADA, 2016), concomitantemente, atuando com uso e aplicação de mídias do conhecimento (MÜLLER; SOUZA, 2020), para compor aquilo que Escóssia e Kastrup (2005) consideram como as ações coletivas de uma rede, a partir das relações recíprocas de associações e composições que envolvem os elementos da rede.

Esse conjunto de habilidades e atitudes estratégicas e críticas, sob a visão e para a transformação do conhecimento (FRAGA, 2019; MÜLLER; SOUZA, 2020), pode ser

traduzido como princípios capazes de atender o propósito da rede de pesquisa aberta investigada. Como rede aberta, ela necessita se manter ativa e sustentável para propagar cientificamente a abordagem RRI, ou seja, diante de sua dinâmica e lógica existencial de rede sociotécnica, lida com suas complexas e necessárias interligações técnicas, sociais e conceituais (PEGRUM, 2010; BUZATO, 2012) para comunicar esse conhecimento.

Nesse contexto, dentro das pesquisas na linha de mídia e conhecimento do EGC<sup>6</sup>, epistemologicamente esta investigação se fundamenta no conceito de *autopoiese*. A *autopoiese* foi o termo utilizado pelos intelectuais e cientistas Humberto Maturana, Francisco Varela e Ricardo Uribe<sup>7</sup>, nos anos de 1970, para definir um modelo autopoietico que caracteriza como os seres vivos se organizam nesse sistema. Esse modelo representa um sistema autopoietico no qual se tem uma unidade realizada através de uma organização fechada de processos de produção, tal que: (i) a mesma organização de processos é gerada através da interação de seus próprios componentes; e (ii) uma fronteira topológica surge como resultado dos mesmos processos constitutivos (ZELENY, 1981).

De acordo com Zeleny (1981), alguns conceitos básicos podem ser vistos na definição da *autopoiese*, apresentados pelos autores já listados, que aplicaram seu uso para diferentes áreas, do campo da biologia ao campo das organizações. Tais conceitos são utilizados para explicitar as condições nas quais um sistema pode ser considerado vivo: (i) unidade (entidade diferenciada na visão do observador); (ii) processo de produção (processo de síntese, transformação ou destruição realizado no espaço de componentes); (iii) organização (um complexo de relações entre componentes e processos de produção de componentes invariantes na constituição de uma unidade distinguível); (iv) estrutura (um arranjo espaço-temporal específico de componentes específicos); (v) organização fechada (organização particular, circular, de processos que dependem recursivamente uns dos outros); (vi) unidade autônoma (uma unidade distinta, ou descrita, como uma unidade composta que integra seus componentes); (vii) sistema (uma unidade composta caracterizada por sua organização e estrutura); (viii)

---

<sup>6</sup> Essa linha de pesquisa, que faz parte do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC), visa produzir conhecimento técnico-científico para a sociedade. A linha mídia e conhecimento na educação (para o compartilhamento do conhecimento) busca a aplicação das ciências da computação, comunicação, e ciências cognitivas na construção do conhecimento, resolução de problemas, planejamento, educação e treinamento, com especial foco em facilitar a colaboração, e a educação à distância, e a educação baseada em tecnologias multimídia.

<sup>7</sup> A obra de Maturana, Varela e Uribe “Autopoiesis: The organization of living systems, its characterization and a model”, de 1974, deve ser consultada para um melhor entendimento dos conceitos que são descritos sobre autopoiese.

fronteira topológica (a parte da estrutura de um sistema que permite ao observador identificá-lo como uma unidade) (ZELENY, 1981).

Zeleny (1981) aponta que o fechamento organizacional é necessário, mas não suficiente para a *autopoiese*, visto que, pela visão de um observador, todos os sistemas autopoéticos podem ser observados como sendo controlados dentro de um sistema mais amplo pelo qual são constituídos. Assim, existe autonomia e dependência e a desorganização leva às mudanças estruturais (MATURANA; VARELA, 1980). Complementam-se a esses conceitos a perspectiva luhmanniana, na qual, pela comunicação, um sistema se produz e se reproduz.

Ainda, inclui-se à pesquisa os preceitos da teoria comunicativa de Jürgen Habermas. Essa teoria é fortemente utilizada por teóricos da RRI por considerar as questões éticas e democráticas do ato comunicativo. Para Bettine (2021), entre suas teses, o filósofo e sociólogo Habermas apoia uma ética do discurso para construir a ideia de sujeito que tem o potencial de fala e de traduzir as regras morais, aceitá-las, rejeitá-las e transformá-las. Para o autor, a racionalização habermasiana amplia a ação humana buscando seu sentido emancipatório. Nesse sentido, a libertação promove a ação comunicativa que é garantida nas visões de mundo compartilhadas entre sujeitos. Essa visão habermasiana também é fundamentada pela concepção construtivista, na qual Knoblauch (2013) corrobora ao argumentar sobre a redefinição da ação comunicativa como o processo básico na construção social da realidade.

Por fim, a Teoria de redes fundamenta esta Tese. Os teóricos Hiroki Sayama e Albert-Lászlo Barabási contribuem para alicerçar essa teoria, desde a iniciação às redes aos modelos das redes complexas. O campo de estudos da Teoria das redes é multidisciplinar e possibilita investigar os fenômenos das redes. De acordo com Figueiredo (2011), é uma área das Ciências que avança para a compreensão das redes complexas, no sentido de como se conectam às coisas e quais são as implicações dessas conexões.

Nesse sentido, coerente com as propostas de pesquisas no âmbito do PPGEGC, a Tese contribui com a ciência e a sociedade oferecendo novas perspectivas teóricas sobre os temas da comunicação do conhecimento, pesquisa e inovação responsáveis e educação em rede. Para tanto, metodologicamente, utiliza-se de um método de pesquisa misto, no campo da análise de redes sociais, possibilitando, prioritariamente, a compreensão qualitativa do fenômeno investigado e a sua reprodutibilidade em pesquisas futuras, referentes aos temas listados.

## 1.7 ESTRUTURA DA PESQUISA

Esta pesquisa se estrutura da seguinte maneira:

- Capítulo 1: apresenta a introdução à pesquisa, a justificativa, motivações para o estudo, contexto e problema de pesquisa, objetivos geral e específicos do estudo, delimitação do tema de pesquisa, aderência ao PPGEGC, considerando a originalidade e relevância da pesquisa e a descrição da sua estrutura.

- Capítulo 2: é composto pela base teórica e conceitual e está dividido em três seções: Mídias, diálogos e comunicação do conhecimento; A abordagem pesquisa e inovação responsáveis; Educação em rede e teoria das redes, todas com as suas respectivas subseções.

- Capítulo 3: apresenta os procedimentos metodológicos da pesquisa e está dividido em duas seções: Etnografia como método, considerando a etnografia como abordagem etnográfica; Estratégias de pesquisa com descrição do *Framework* Dandelion e dos procedimentos éticos adotados.

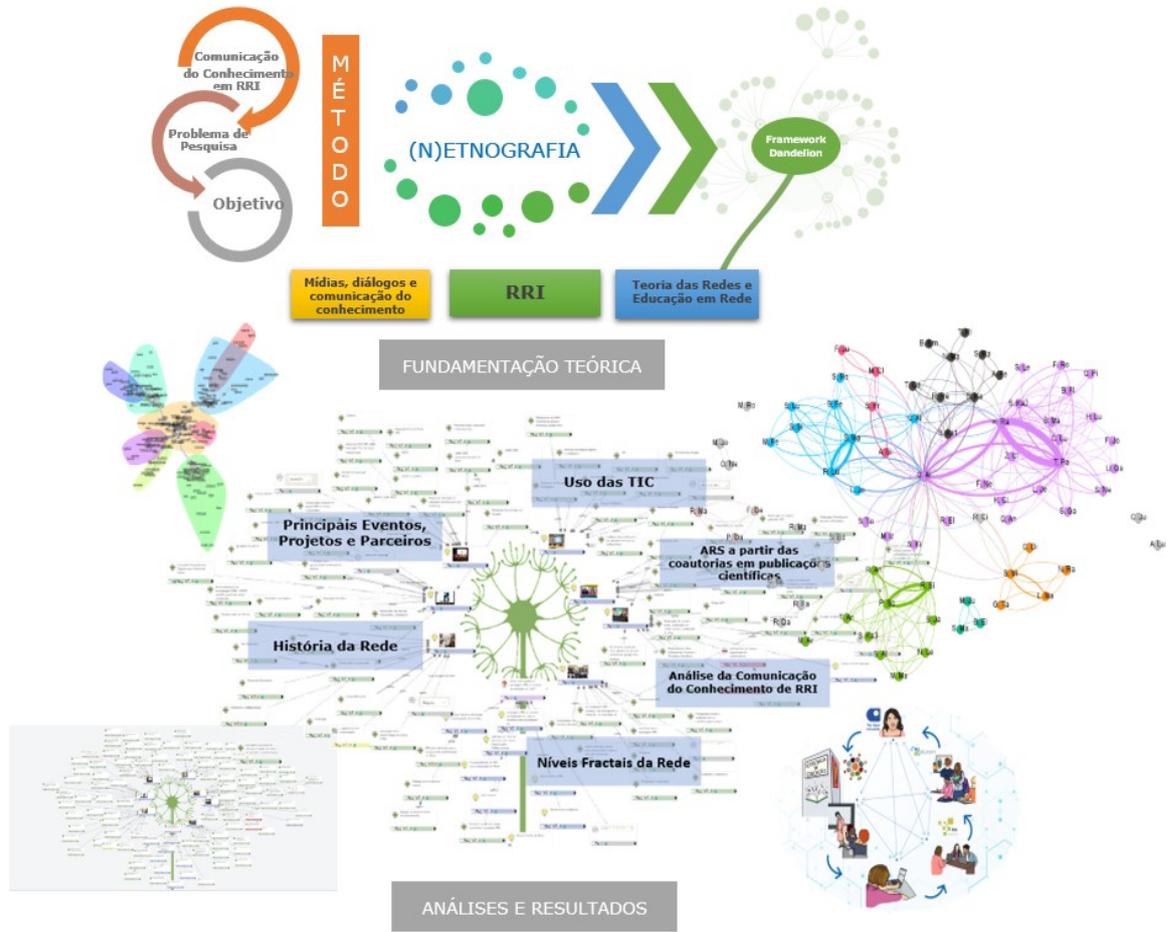
- Capítulo 4: apresenta os resultados da pesquisa, cujo título é ‘Apropriação e uso do *Framework* Dandelion em uma rede RRI de pesquisa aberta’, estando composto de uma seção principal que é a análise e discussões das descobertas da pesquisa, juntamente com suas subseções: a história da rede e os seus principais eventos, projetos e parceiros; uso das TIC para compartilhar conhecimentos de RRI; níveis fractais da rede; ARS de coautoria de pesquisas científicas em RRI; análise de comunicação do conhecimento em RRI; e as contribuições da comunicação do conhecimento em RRI à educação em rede.

- Capítulo 5: apresenta as considerações finais, com duas seções: a comunicação do conhecimento em RRI em uma rede de pesquisa aberta; e limitações e recomendações de pesquisas futuras.

Por fim, como elementos pós-textuais desta pesquisa, podem ser consultadas as referências teóricas que fundamentaram esta investigação, bem como os apêndices disponibilizados na pesquisa.

A Figura 1 mostra os principais componentes desta estrutura.

Figura 1 – Componentes da estrutura da pesquisa.



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

## 2 BASE TEÓRICA E CONCEITUAL

Este capítulo tem como objetivo apresentar a base teórica e conceitual que sustenta a pesquisa. Na primeira seção, Mídias, Diálogos e Comunicação do Conhecimento, são apresentados conceitos teóricos relacionados à comunicação do conhecimento. Na sequência, na segunda seção, fundamenta-se a abordagem *Responsible Research and Innovation (RRI)* e, na terceira seção, apresenta-se as Teorias de redes e os conceitos que discutem sobre educação em rede.

### 2.1 MÍDIAS, DIÁLOGOS E COMUNICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Essa seção irá esclarecer conceitos fundamentais para compreensão das concepções relacionadas à comunicação do conhecimento. Para tanto, são trazidas contribuições sobre a utilização do termo em diferentes contextos, como na gestão organizacional e na educação em rede. Na análise dos diálogos e mídias do conhecimento, consideram-se a midiatização do conhecimento e a teoria da ação comunicativa, a dialogicidade e os diferentes tipos de conhecimentos, por meio das teorias do conhecimento. A partir disso, são trazidos elementos sobre barreiras e desafios que impendem o ‘fazer sentido’ do conhecimento e o papel dos especialistas na comunicação do conhecimento científico.

#### 2.1.1 Comunicação do conhecimento

No contexto da gestão organizacional, a comunicação, idealmente, faz a ponte entre as diferentes perspectivas, prioridades e práticas profissionais (LURATI; EPPLER, 2006). No campo da comunicação do conhecimento, definida como uma atividade deliberada, na qual se transmitem e se coconstroem interativamente percepções, avaliações, experiências ou habilidades em diferentes contextos e por diversos meios de comunicação (EPPLER, 2004), existe o efeito ou a repercussão, com êxito, da ação comunicativa de um indivíduo sobre as ações do outro (EPPLER, 2006).

Para o Eppler (2004), a comunicação do conhecimento é mais do que comunicar informações. O conhecimento transferido com sucesso, por meio do ‘saber fazer’, ‘saber o porquê’, ‘saber como’ e ‘saber quem’, é determinado pela comunicação do conhecimento (EPPLER, 2006). Nesse sentido, as novas TIC contribuíram não somente para o processo

efetivo da comunicação na transferência de informações, bem como se mostraram significativas por derrubar barreiras geográficas e temporais e por permitir a potencial mudança sociocultural, que impactou o modo como se comunica o conhecimento, sua troca e seus canais de comunicação (SHARMA, 2014).

Desse modo, as TIC foram utilizadas estrategicamente para superar os problemas da comunicação do conhecimento nas organizações, tornando-se poderosas ferramentas que estabelecem conectividade e facilitam a troca de conhecimento (SHARMA, 2014). O processo que permite a troca de conhecimento, por meio da comunicação, colaboração, aprendizagem e armazenamento, baseado em tecnologias, denomina-se *mídia do conhecimento* (EPPLER; SEIFRIED; RÖPNACK, 1999). Já o processo que enfatiza o estilo interativo e colaborativo síncrono de troca de conhecimento foi denominado como *diálogo do conhecimento* (LURATI; EPPLER, 2006).

Contudo, se antes, Eppler, Seifried e Röpnack (1999) diferenciavam a mídia do conhecimento, como a comunicação do conhecimento que não ocorre no tempo exato, em comparação com diálogo do conhecimento, como a comunicação do conhecimento realizada, face a face e em tempo real, na atualidade, essa separação necessariamente não ocorre. Dado que, o diálogo do conhecimento, como na visão de Isaacs (1999), que enfatiza o estilo interativo e colaborativo do conhecimento, independentemente da situação (síncrona ou assíncrona), pode seguir sustentado pelas TIC e transcorrer nos espaços da ubiquidade (ALMEIDA, 2019).

Dessa forma, o desenvolvimento do conceito ‘comunicação do conhecimento’, com o passar do tempo, supera o aspecto inicial limitado ao espaço da comunicação, síncrono ou assíncrono, face a face ou atrasada, que ocorre apenas para ser transferido/trocado através do conhecimento que é formalizado para um modelo de comunicação dialógica e significativa.

Nesse contexto, a comunicação do conhecimento aparece na literatura por meio da evidência de estudos sobre diálogos do conhecimento, baseados em mídias do conhecimento, em outras áreas além da gestão organizacional. Tais estudos, por exemplo, consideram aspectos como: (i) espaços de conhecimento – em um novo paradigma que combina saberes indígenas e ciência moderna por meio de diálogos de conhecimento (SHAMBU PRASAD, 2015); (ii) articulação entre sistemas de conhecimento – apropriação de conhecimentos e tecnologias acadêmicas por indígenas no Brasil (MARQUES PEREIRA; COLMAN; EMBOAVA LOPES, 2019); (iii) coletivos de produção – produção cinematográfica de indígenas percebida como meio organizacional e político (RESTREPO; VALENCIA, 2016).

Nesse ponto, os estudos corroboram com a visão de Müller e Souza (2020), na qual a mídia do conhecimento gera, distribui e sustenta o conhecimento através da integração de

agentes humanos e artificiais para operar a comunicação do conhecimento. Tal condição pode avançar para a promoção de diálogos do conhecimento, baseados em mídias do conhecimento, mais democráticos, dialógicos e significativos.

Na educação, por exemplo, a comunicação do conhecimento aparece na educação em rede. Na era digital, baseada na sociedade em rede, o modelo de educação em rede desponta no âmbito da comunicação do conhecimento, cujo escopo é o de estabelecer o diálogo do conhecimento através das mídias do conhecimento (MÜLLER; SOUZA, 2020). A educação em rede, por meio da dinâmica e lógica das redes, otimiza a comunicação do conhecimento e seu *corpus* conexcionista determina valor à rede (NUNES *et al.*, 2016; ROSA; SOUZA; OKADA, 2020) para compartilhar boas práticas.

Todavia, os problemas da comunicação do conhecimento ainda existem e persistem em seus diferentes contextos. Desde sua essência, alguns desses problemas foram identificados a partir da perspectiva complexa do ato de criar sentido para os indivíduos (EPPLER, 2004; 2006; SOUTO, 2010), tais como:

- (a) da falta de visão geral, experiências e conexões com o mundo dos usuários da comunicação (por exemplo, especialistas e não especialistas);
- (b) da falta de adaptação às necessidades, prioridades, situações e utilização do conhecimento por seus usuários;
- (c) de assimetria do conhecimento natural entre os profissionais;
- (d) da comunicação com foco excessivo em critérios de conteúdos;
- (e) dos relacionados às necessidades dos “conhecedores”, correspondente aos indivíduos que precisam acessar e usar o conhecimento de outros indivíduos, que não são esclarecidas pelos indivíduos com propriedade do conhecimento.

Esses aspectos adversos do processo da comunicação do conhecimento podem ocorrer nas diferentes áreas, nas quais ela se encontra. E, como visto em Pfister e Eppler (2012), assim como na gestão do conhecimento, busca-se continuamente soluções para as tarefas de criação, compartilhamento e documentação do conhecimento.

Diante desses aspectos, torna-se necessário avançar continuamente na eliminação de assimetrias da comunicação do conhecimento que, conseqüentemente, implicam em dirimir adversidades para a geração de conhecimentos. De acordo com Ettliger (2017), cada vez mais as implicações para a geração de conhecimento tornaram-se complexas e contingentes. Para a

autora, na atualidade, é necessário fazer uso de novas redes de conhecimento para desenvolver conhecimentos em uma estrutura inclusiva.

### **2.1.2 Midiatização da comunicação do conhecimento**

A teoria da ação comunicativa do filósofo e sociólogo alemão Jürgen Habermas é importante na discussão da comunicação do conhecimento. A partir dessa teoria é possível compreender a ‘intencionalidade’, o ‘fazer sentido’, a ‘dialogicidade’ e o ‘significar’ da ação comunicativa, que possibilitam análises sobre processos responsáveis, inclusivos e reflexivos, como aqueles a serem considerados na pesquisa e inovação.

Habermas (1984; 1987) fundamenta essa teoria a partir da concepção sociocultural do mundo da vida, que se caracteriza pela ação comunicativa, em que a linguagem representa um meio no qual os participantes podem compartilhar uma compreensão de algo.

Knoblauch (2013; 2016) é o autor escolhido para fundamentar e complementar a teoria habermasiana, da ação comunicativa, considerando suas pesquisas sobre a midiatização da comunicação nas quais afirma que ligando ações e objetos, a midiatização representa, e isso é uma mudança, parte de qualquer ação comunicativa. Para Knoblauch (2016), Habermas explica a ação comunicativa como o processo fundamental da sociedade, que se baseia na compreensão do outro como parte de suas interações, sendo expressa por signos.

Ainda, Knoblauch (2016) reforça que a linguagem desempenha um papel crítico na ação comunicativa, contudo, o autor mostra, pela visão de Habermas, que o ato comunicativo não é apenas um enunciado verbal, mas uma sequência de interações com consequências adicionais e justificativas. Desse modo, a ação comunicativa consiste em o falante chegar a um entendimento sobre algo com o destinatário, em que ambos expressam simultaneamente: (i) a intenção do falante; (ii) um estado de coisas; e (iii) uma relação interpessoal. O ouvinte entende o enunciado, comenta sobre ele e segue, considerando as obrigações associadas, para agir (KNOBLAUCH, 2016).

Segundo o autor, essas ações associadas, que estão fundamentadas em Habermas, distinguem a ação comunicativa de acordo com três tipos ideais que ocorrem misturados empiricamente: (i) ação dramatúrgica, que visa expressar o eu; (ii) ação normativa, que é orientada para os outros; e (iii) ação comunicativa real, que se refere ao mundo. Assim, considerando a visão habermasiana, a ação comunicativa está baseada em três mundos: (i) mundo social – em que a pessoa se orienta normativamente em relação aos outros; (ii) mundo

objetivo – que fala com verdade sobre algo; (iii) mundo subjetivo – que expressa genuinamente algo sobre si mesmo (KNOBLAUCH, 2016).

Nesse sentido, Habermas fundamenta a ‘intencionalidade’ da ação comunicativa dos atores que se comunicam, resguardadas as exigências de apresentação, convenções ou normas (KNOBLAUCH, 2016). Portanto, a ação comunicativa, com base na teoria habermasiana, é “sempre social em sua essência e pressupõe a compreensão dos outros, suas reivindicações de validade e sua participação”, mesmo que esse outro haja sozinho; também, é caracterizada por uma racionalidade comunicativa e deve ser livre de dominação (KNOBLAUCH, 2016, p. 90).

E, apesar de existirem críticas referentes à redução da teoria da ação comunicativa à linguagem, ao subestimar o papel da comunicação não linguística, Knoblauch (2016, p. 93) lembra que as objetivações, como ações sociais vivenciadas pelos atores sociais, estão associadas aos corpos, às coisas, às tecnologias, às mídias “no que muitas vezes é contrastado com a sociedade ou a cultura como natureza”, estabelecendo, assim, uma conexão com a ‘construção social’ que corrige a sua própria autolimitação à linguagem.

Knoblauch (2013) ressalta que ação comunicativa para gerar ‘sentido’, depende de um suporte material ‘significativo’ e esse suporte deve ser produzido pela ação comunicativa, tal como carta escrita à mão, uma palavra falada, um dispositivo técnico ou uma representação visual na tela do computador. Esse suporte leva à uma subjetivação:

o sujeito está fisicamente conectado à mídia e tem um efeito: seja digitando, seja pronunciando palavras (nos sistemas com reconhecimento de fala interativo), mas possivelmente apenas através de movimentos oculares automaticamente reconhecidos (no caso de pessoas com deficiência física severa) ou mesmo uma tensão cerebral (no caso de pessoas sem mobilidade). (KNOBLAUCH, 2016, p. 57).

A interatividade das tecnologias de comunicação confere às ações midiáticas um poder efetivo de efeito físico e sensorial (KNOBLAUCH, 2016). Nesse contexto, devido à existência de objetivações corporificadas, ou de objetivações materiais, que são baseadas na ação social e permitem considerar o corpo, a prática e as coisas, Knoblauch (2013; 2016) fundamenta-se no construtivismo social para apresentar a mediação no processo de transformação da estrutura da ação comunicativa, corroborando com as seguintes ideias:

- (a) as objetivações permitem o reconhecimento do conhecimento, do corpo, da performance e dos objetos como parte da ação comunicativa;
- (b) o caráter corporificado da ação comunicativa é que a instrumentalidade se torna sempre parte integrante da ação comunicativa, por exemplo, na fala ou na troca de *e-mails*;

- (c) a ação comunicativa tem sempre uma dimensão espacial, além de uma dimensão temporal;
- (d) enquanto o espaço está ligado à presença do corpo, para muitas pessoas a copresença física geralmente forma o núcleo do espaço social; então, a mídia é que possibilita a mediação da ação comunicativa para além da copresença e, assim, também a ampliação do espaço social;
- (e) a tecnologia também representa uma mediação da ação comunicativa, que se caracteriza pela mediação de signos, não se limitando à instrumentalidade;
- (f) como as culturas de comunicação variam em relação às formas de comunicação, a sociedade contemporânea pode ser definida por certas características da mediação.

Knoblauch (2016) fala, até mesmo, da existência de uma sociedade da comunicação, tal é o impacto da mudança da mediação na ação comunicativa. Para o autor, o melhor exemplo disso, dentro de uma perspectiva histórica, é a formação dos meios de comunicação de massa e a cultura da comunicação associada a eles.

Já a teoria dos Sistemas Sociais, de Niklas Luhmann, contribui com a ideia de estrutura de produção de comunicações, que se produz e reproduz infinitamente. Ainda, esse sociólogo elimina a representação da comunicação como transferência de informações e resgata a distinção meio/forma criados e dissolvidos em estados modificáveis (ALCANTARA, 2019). Luhmann (1992), fundamentado na *Autopoiese*, considera a visão sistêmica e a interdisciplinaridade para entender as redes comunicativas nas quais as ações da comunicação são criadas. Diferente da mera percepção, a compreensão da comunicação requer a distinção entre o valor informacional de seu conteúdo e as razões pelas quais houve a ação comunicativa desse conteúdo (LUHMANN, 1992).

Todavia, diferente de Habermas com a proposta de que a comunicação leva a um ‘consenso’, um acordo, Luhmann (1992) argumenta que a comunicação pode ser usada para indicar discordância. Nesse sentido, discordar, na comunicação, também é válido. Nessa visão, com consenso (aceitação) ou discordância (rejeição), toda a comunicação leva a uma tomada de decisão (LUHMANN, 1992).

Para Luhmann (1992), o foco na alternativa de aceitação ou rejeição é definida, então, como a própria *autopoiese* da comunicação. De acordo com o autor, ela identifica a posição de conexão para a próxima comunicação que pode, agora, construir um consenso já alcançado ou buscar discordância.

Cabe voltar ao conceito de midiática da comunicação. Para os autores Hepp e Hasebrink (2015), a midiática pode ser definida em termos gerais como um conceito que, em longo prazo, analisa criticamente, por um lado, a inter-relação entre as mudanças das mídias e comunicação e, por outro, as mudanças da cultura e sociedade. Para tanto, de acordo com os autores pesquisados, considera-se quantitativamente, aspectos referentes ao crescimento temporal, espacial e social da propagação da comunicação midiática, bem como qualitativamente, levando em conta o papel da especificidade de certas mídias no processo de mudança sociocultural. Assim sendo, o tipo de mídia impacta a interação social. A interação social na visão de Habermas “é, ao menos potencialmente, uma interação dialógica, comunicativa” (GONÇALVES, 1999, p. 131), fundamental também no processo de midiática (HEPP; HASEBRINK, 2015).

Nesse sentido, a comunicação é um modo de interação social. Essa visão é trazida por Hepp e Hasebrink (2015) que argumentam que a comunicação envolve o uso de signos, ou seja, símbolos, na criação de realidades socioculturais significativas, nas quais as mídias podem guiar a ação comunicativa. Para os autores, esse fenômeno pode ser analisado por meio da abordagem das ‘configurações comunicativas’ que “são os processos comunicativos estruturados pelos quais nós construímos nossas mudanças na cultura e sociedade, relacionadas com pertencimentos, poder, segmentações e regras” (HEPP; HASEBRINK, 2015, p. 87).

Assim, as ‘configurações comunicativas’ também contribuem para a compreensão da comunicação do conhecimento pelo processo de midiática. De acordo com Hepp e Hasebrink (2015), as configurações comunicativas são adequadas para análise de transformação de culturas e sociedades midiáticas, e estão baseadas em: (i) formas de comunicação (como as redes comunicativas ou discursos); (ii) conjunto de mídias, ou seja, a totalidade de mídias que determinará a forma de comunicação; (iii) constelação de atores (grupo entrelaçado de atores individuais / atores coletivos); e (iv) a ação comunicativa resulta em formas comunicativas que constituem as instituições da cultura comunicativa da sociedade (um tema principal / uma unidade de significado). Nesse caso, em uma análoga substituição, as mídias do conhecimento guiarão a ação comunicativa do conhecimento e estarão aptas a uma investigação prática de suas configurações comunicativas.

De acordo com os estudos de Ushanova (2015), a mídia pode ser definida no sentido de midiática como uma estrutura (mídias são diversas máquinas; mídias são instituições sociais) e uma situação (espaço de experiência emocional; dispositivos de alta performance), em que a estrutura e a situação tornam a comunicação possível e a modificam. A autora traz,

ainda, uma relevante contribuição ao afirmar que tudo que ocorre por meio da comunicação, tal como o conhecimento, pode ser midiaticizado; em que a midiaticização deve ser entendida como uma mudança de comunicação, ou ação comunicativa, no contexto das mudanças midiáticas.

Assim, a ideia de midiaticização da comunicação do conhecimento também acompanha a linha que interconecta as mudanças da mídia e da comunicação, por um lado, e a mudança da cultura e da sociedade, por outro (KROTZ, 2012; USHANOVA, 2015; HEPP; HASEBRINK, 2015; KNOBLAUCH, 2016). Essa ideia contribui com o estudo de ‘mundos midiaticizados’, ou seja, estudos específicos de cotidianos sociais e culturas midiáticas, nas quais se compreende como as mídias afetam as suas estruturas comunicativas (KROTZ, 2012; HEPP; HASEBRINK, 2015; USHANOVA, 2015).

Todavia, a midiaticização da comunicação do conhecimento, por vezes, na compreensão de seus mundos midiaticizados, enfrentaria aquilo que Ettliger (2017) chama de segregação de grupos. Para essa autora, que baseia a sua argumentação na teoria da ação comunicativa de Habermas, a segregação se dá pela ausência de comunicação:

entre os diferentes grupos por meio da construção de muros invisíveis e às vezes visíveis entre os grupos, que geram desinformação e produção de informações homogeneizantes e tipicamente estereótipos depreciativos. A desinformação, por sua vez, produz medo e práticas discriminatórias, que reforçam tendências segregacionistas (ETTLINGER, 2017, p. 34).

Nesse processo, é relevante reconhecer os problemas de interação social e o desenvolvimento de novos saberes sociais por meio da interação significativa (ETTLINGER, 2009). Esse seria um caminho mais inclusivo, visto que Ettliger (2017) lembra que a segregação ocorre pela falta de abertura ao acesso à informação e falta de oportunidades daqueles que não possuem recursos.

### **2.1.3 Teorias do Conhecimento Tácito e Explícito**

McDermott (1999, p. 105) destaca que, nas organizações, o “conhecimento circula pelas comunidades de muitas maneiras”, onde “novos conhecimentos são criados nos limites dos antigos”. Senge (2000) contribui ao falar que conhecimento é a capacidade de ação efetiva e, por isso, não pode ser confundido com informação. De acordo com Ichijo e Nonaka (2007), grupos de pessoas, assim como os indivíduos, detêm conhecimentos tácitos e explícitos que permitem uma ação coletiva competente.

Para Büchel e Raub (2002), o conhecimento precisa ir além dos limites de unidades ou funções claramente identificadas nas organizações. Como exemplo, a autora menciona o

complexo processo de desenvolvimento de novos produtos, uma vez que o conhecimento é desenvolvido dentro da organização por uma determinada equipe e tem que se mover através dela para múltiplas funções e para que novos produtos sejam lançados no mercado. Desse modo, uma estratégia apontada por Büchel e Raub (2002) é baseada no capital social, como o valor que resulta dos recursos intangíveis encontrados nas relações pessoais e que se alicerça na natureza das redes sociais para demonstrar a “rede” de relacionamentos e conhecimentos de uma organização.

Na gestão do conhecimento, dificuldades de criação e transferência de conhecimento ocorrem devido à natureza tácita do conhecimento e à incapacidade de compreendê-lo por estar sujeito a um determinado contexto (BÜCHEL; RAUB, 2002). Para superar esses problemas, as organizações tendem, cada vez mais, a desenvolver mecanismos para formalizar o conhecimento e onde, na visão de Lejeune (2011), o conhecimento formalizado vira informação.

Nesse contexto, considera-se ainda a perspectiva da gestão da informação. Edwards (2022) avalia que informação e conhecimento estão inextricavelmente ligados, sendo o aspecto da mudança, para gerenciar atividades e usar informações, uma característica fundamental desse processo. Para o autor, todo conhecimento tem elementos tácitos e explícitos, todavia não se sabe até que ponto o conhecimento tácito pode ser explicitado, visto que esses são difíceis de serem definidos com precisão e dependem da análise específica dos aspectos que os determinam. Esses aspectos estão baseados em pessoas, processos, tecnologia, cultura, estrutura e desempenho-avaliação de resultados. O propósito fundamental percebido pela intersecção da gestão do conhecimento e da gestão da informação é facilitar o melhor conhecimento e o compartilhamento de informações (EDWARDS, 2022).

Ao se considerar a *autopoiese* nas organizações, por exemplo, o desenvolvimento do conhecimento é fundamentado no processo de interpretação dos dados recebidos nas conversas, permitindo que os sistemas autopoéticos façam distinções e criem significado de acordo com observações e experiências anteriores (VENZIN; VON KROGH; ROOS, 1998). Sordi, Cunha e Nakayama (2017, p. 164) contribuem, com a sua revisão da literatura, ao trazer estudos fundamentados nesta epistemologia, retratando a *autopoiese* “como resultado da transformação de informação feita por indivíduos a partir de experiências e observações”.

Ainda, de acordo com Sordi, Cunha e Nakayama (2017), a teoria da criação de conhecimento organizacional de Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi se fundamenta nos conceitos da *autopoiese* e, mesmo recebendo algumas críticas, é a literatura mais referenciada

no campo da gestão do conhecimento. Nessa visão teórica, em uma empresa, a criação de conhecimento é sobre ideias e ideais, cuja importância recai sobre os indivíduos que nela atuam (TEECE, 2007).

Historicamente, o uso das TIC, em níveis individuais e organizacionais, permitiu novos processos organizacionais e abriu a necessidade de transferência de conhecimento e oportunidades (TEECE, 2007). Diante desse panorama, buscou-se saber gerenciar o conhecimento pela forma como os indivíduos interagem:

Eles interagem entre si para transcender seus próprios limites e, como resultado, mudar a si mesmos. O conhecimento tácito subjetivo mantido por um indivíduo é externalizado em conhecimento explícito objetivo a ser compartilhado e sintetizado. Conhecimento tácito e explícito se complementam. O conhecimento é criado socialmente através da síntese das diferentes visões de diferentes pessoas (TEECE, 2007, p. 13).

Para Nonaka e Takeuchi (1995), a criação do conhecimento corresponde a um tipo de recriação, das atividades e das pessoas de uma determinada organização, que acontece por meio de um processo contínuo de auto renovação. Nessa visão, não se trata apenas de aprender com os outros e nem de adquirir conhecimentos externos. Trata-se, algumas vezes, de uma interação intensiva e laboriosa, na qual o conhecimento deve ser construído por si mesmo (NONAKA; TAKEUCHI, 1995).

Nesse contexto, no qual o conhecimento nasce das interações humanas, a percepção sobre o processo de socialização, externalização, combinação e internalização do conhecimento, chamado de processo SECI também ocorre (NONAKA; TOYAMA; HIRATA, 2008). Esse processo apoia o entendimento sobre a comunicação do conhecimento.

No modelo SECI, de Nonaka e Takeuchi (2008), apresentado na Figura 2, consideram-se os modos de conversão do conhecimento, no qual ocorrem: (i) a Socialização (tácito para tácito), de indivíduo para indivíduo, para compartilhar e criar conhecimento tácito através da experiência direta; (ii) a Externalização (tácito para explícito), do indivíduo para o grupo, para articular o conhecimento tácito através do diálogo e da reflexão; (iii) a Combinação (explícito em explícito), do grupo para a organização, para sistematizar e aplicar o conhecimento explícito e a informação; e (iv) a Internalização (explícito em tácito), da organização para o indivíduo, para aprender e adquirir novo conhecimento tácito na prática.

O uso da metáfora ‘espiral do conhecimento’ justifica-se no modelo de Nonaka e Takeuchi (2008) para mostrar as relações do conhecimento como sendo uma alternância entre suas expressões tácitas e explícitas (LACERDA *et al.*, 2010). De acordo com McDermott

(1999), a conversão do conhecimento acontece em um território ocupado por outros em que se aprende participando com eles. Esse território, espaço ou lugar, é chamado de *Ba*.

Figura 2 – Representação do modelo SECI.



Fonte: Adaptado de Nonaka e Takeuchi (2008, p. 24).

*Ba* é o espaço favorável onde se cria e compartilha conhecimento (LACERDA *et al.*, 2010). O termo foi usado por Nonaka e Konno em referência às arenas públicas multiescalares, nas quais conhecimentos inovadores e valores são gerados e trocados (ETTLINGER, 2009; 2017). A essência de *Ba* não é o espaço em si, todavia, se dá pelo momento e o movimento em que os contextos e os significados são compartilhados e criados por meio de interações que ocorrem em um espaço específico (NONAKA; KONNO, 1998).

Lacerda *et al.* (2010, p. 06) destacam, ainda, que:

as metáforas sobrepostas da espiral de criação do conhecimento - seus espaços *ba*, impulsionados por uma força autotranscendente - e a forma como os indivíduos significam suas experiências, podem ser aplicadas aos estudos da área de mídia do conhecimento.

Os autores utilizam como exemplo os ambientes virtuais de ensino-aprendizagem como representações de *Ba*, no campo dos estudos da mídia do conhecimento. Eles argumentam que os tipos de interação, entre alunos, tutores e professores, que emergem desses ambientes facilitam a alternância entre conhecimento tácito e explícito (LACERDA *et al.*, 2010). Segundo Ettliger (2009), *Ba* é o espaço que permite a troca contínua de conhecimento, que depende de diálogo, narrativa e práticas mutuamente compartilhadas para que seja comunicado efetivamente.

Nessa mesma linha, pode-se dizer que nem sempre a gestão do conhecimento será utilizada em uma visão de mercado como a que acontece nas organizações empresariais. Ribeiro (2015) é quem confirma isso, destacando que nas organizações se inova naquilo que se produz

(produto ou serviço) para alcançar vantagens competitivas frente aos concorrentes. Todavia, em outros tipos de instituições, como nas universidades, o ‘negócio’ se define na sua própria produção do conhecimento, ou seja, “conhecimento, desta forma, não é meio para se alcançar resultados, na realidade é ele o próprio resultado a ser alcançado” (RIBEIRO, 2015, p. 74).

A partir dos exemplos acima, tem-se a visão de conhecimento baseada em criação, compartilhamento e difusão do conhecimento. Sob essa ótica, apresenta-se, na sequência, definições interdisciplinares de conhecimentos explícito e tácito que fundamentam o conceito de comunicação do conhecimento proposto na pesquisa.

Ichijo e Nonaka (2007) esclarecem que conhecimento explícito pode ser expresso em palavras e números, sendo facilmente comunicado e compartilhado na forma de dados concretos, fórmulas científicas, procedimentos codificados ou princípios universais. Já o conhecimento tácito envolve processos humanos na gestão do conhecimento, em que podem ser exemplificados: criatividade, conversação, julgamento, ensino e aprendizagem, assim, representando um conhecimento difícil de quantificar (ICHIJO; NONAKA, 2007).

Para Lejeune (2011), na definição de um conceito de conhecimento tácito é possível se deparar com referências à inteligência prática, dons especiais, conhecimento implícito ou algo na linha da intuição. Na visão do autor, isso ocorre pela existência de divergentes visões teóricas e práticas dos pesquisadores. Nesse sentido, o conceito de conhecimento tácito pode ser encontrado nas áreas de engenharias, educação, sociologia, administração, entre outras. Como exemplo, enquanto à ciência da computação, teoria de sistemas ou engenharia, são campos que se concentram em tecnologias de pontas, como a inteligência artificial, para reproduzir conhecimento ou modelar funções humanas, as demais disciplinas das ciências sociais abordarão justamente os aspectos mais sociais do conhecimento (LEJEUNE, 2011).

O epistemólogo Michael Polanyi foi um dos principais teóricos deste conceito. Em 1958, Polanyi cunhou o termo ‘conhecimento tácito’ e trouxe os elementos dessa teoria ao referir ‘tácito’ como a forma de conhecimento que deriva especificamente da experiência e da intuição, fundamentada no conhecimento que vai além da dimensão explícita (YU, 2013; MELO *et al.*, 2019). A teoria do conhecimento tácito não apenas considera o saber como um tipo importante de conhecimento tácito, mas também investiga várias formas concretas de saber como. Por exemplo, Polanyi examina em detalhes habilidades, entendimentos, julgamentos e compreensão, etc. Ele toma a habilidade e o conhecido como os casos paradigmáticos do conhecimento tácito e argumenta que, na transferência de mestre para aprendiz, o exemplo desempenha um papel mais importante do que a regra geral. (YU, 2013).

A partir desse conceito, Polanyi influenciou teóricos e disciplinas diversas com a mensagem de que podemos saber mais do que podemos dizer (POLANYI, 1969); na economia, seu irmão Karl Polanyi trouxe a diferenciação entre conhecimento tácito e codificado (ETTLINGER, 2017); na Psicologia, Sveiby (1996) descreve a noção de conhecimento de Polanyi ao dar sentido à realidade por meio de padrões categóricos e por considerar o processo de conhecer como pistas fragmentárias, sensório-motoras ou de memória; e, ainda, os estudos de Sveiby demonstram a necessidade de uma mídia que possa transmitir conhecimento tácito e não apenas informação (EPPLER, 2000). Na educação, Broudy (2018) utiliza-se do contexto, que foi apresentado por Polanyi, como uma forma de conhecimento tácito, em que o contexto pode ser construído a partir de itens que uma vez estiveram no foco da atenção e foram aprendidos explicitamente.

Os contextos podem ser cognitivos, afetivos, estéticos, morais, sociais, religiosos. Dentro de cada um desses tipos, os contextos podem ser pensados como mais ou menos precisos, claros, refinados e "educados", ou seja, formulados nas categorias de uma disciplina acadêmica. Esta última distinção é da maior importância para a escolarização formal, porque o meio social fornece contextos de senso comum para os quais pouca ou nenhuma instrução formal é necessária (BROUDY, 2018, p. 13).

Já nas ciências, em sua obra *“Scientific thought and social reality: Essays by Michael Polanyi”*, de 1974, o autor faz um ensaio baseado em três temas principais: uma crítica ao positivo lógico, uma teoria cognitiva da epistemologia e uma discussão sobre a necessidade de autonomia do cientista na busca do conhecimento. Nesta área, Polanyi (1974) defende as ideias: (i) o desejo criativo do cientista de descobrir a verdade; (ii) busca, observação, experimentação, indução, dedução e formação de hipóteses não são apenas métodos científicos, mas também teorias primitivas do pensamento; (iii) a ciência como método é inseparável da ciência como modo de comportamento, ou seja, cognição; (iv) a concepção de conhecer por ‘habitar’; e (v) a forma de pensar do cientista não pode ser dissociada de sua realidade social.

Sobre cientistas e especialistas, Polanyi acreditava que: “à medida que os especialistas acumulam experiência em suas áreas, eles também desenvolvem uma visão pessoal e intuitiva, que lhes permite encontrar soluções sem sempre poder explicar racionalmente o processo usado para encontrá-las” (LEJEUNE, 2011, p. 98). Nesse sentido, o conhecimento tácito será encontrado no processo complexo de resolução de problemas multidisciplinares como os que são enfrentados pelos cientistas, visto que esses dependem da capacidade de reconhecer interconexões entre diferentes áreas do conhecimento e de antecipar soluções sem,

necessariamente, ter consciência do processo (MASCITELLI, 2000; GIUNIPERO; DAWLEY; ANTHONY, 1999; LEJEUNE, 2011).

Enfim, Polanyi, ao trazer a ideia de conhecimento tácito, de maneira inter a multidisciplinar, aponta para um conhecimento que literalmente não pode ser representado em palavras (DOWNES, 2012). Todavia, percebe-se na literatura, comumente e de modo equivocado, que se emprega a classificação tácito/explicito para diferenciar o conhecimento informal do conhecimento formal, implicando na condição de que o conhecimento não formalizado é necessariamente tácito (LEJEUNE, 2011).

Em uma comparação, considerando modelos de conhecimento em ambientes organizacionais e educacionais, Lejeune (2011) observou (mais na área da gestão do conhecimento) que muitos estudos não fazem distinção entre conhecimento que pode ser, mas que não foi, formalizado e conhecimento que não pode ser formalizado. Foram identificados nos estudos que “pouca distinção é feita entre o conhecimento tácito como algo que um indivíduo (ou um grupo de indivíduos) possui uma característica do próprio conhecimento (de sua finalidade), ou um fenômeno contextual” (LEJEUNE, 2011, p. 93).

O Quadro 3, baseado em Lejeune (2011), sintetiza e mostra a diferenciação de três (3) grupos de categorias que superam a clássica divisão de conhecimento formal e informal: (i) conhecimento formalizado, (ii) conhecimento ‘formalizável’ (iii) conhecimento tácito.

Quadro 3 – Categorias do conhecimento.

(continua)

<b>Características</b>	<b>Conhecimento formalizado</b>	<b>Conhecimento formalizável</b>	<b>Conhecimento tácito</b>
Descrição	É aquele que já foi explicitado, “codificado” ou registrado.	É o conhecimento que, mesmo que possa ser, ainda não foi formalizado.	Essencialmente não pode ser formalizado; não pode ser explicado usando linguagem racional.
Função	Formalizado. Para preservar, difundir e transferir de maneira fácil.	Não formalizado, subdivido em: (A) conhecimento não formalizado; (B) conhecimento científico; (C) conhecimento relacionado ao contexto social.	Não formalizado, transferível apenas por meio de métodos como observação, imitação, socialização, uso de metáforas.

Quadro 3 – Categorias do conhecimento.

(conclusão)

Onde pode ser encontrado	Em sistemas de computador como a Internet, arquivos de som, bancos de dados, quadros de avisos, [cartões de memória para armazenamento de dados] arquivos de vídeo digital ou qualquer outro aplicativo ou mídia baseado em informações.	No tipo: (A): oralmente ou por outros meios, mas que ainda não foi formalizado. (B) se enquadra na estrutura de um processo científico rigoroso e muitas vezes demorado. (C) se apresenta nas regras de conduta social.	Treinamentos, como estágios, programas de estudo e trabalho, sistemas de amigos, mentoria e rotação de cargos.
Exemplos	Um livro, um relatório, um acordo coletivo, um regulamento publicado, notas de curso, como um dado ou como um símbolo.	No tipo: (A) uma palestra, textos, materiais visuais, áudios; (B) pode ser interpretado por meio de pesquisa qualitativa e quantitativa; (C) pode-se optar por esconder o conhecimento para obter, negociar e/ou reter certos privilégios;	No saber fazer prático ou empírico (saber como agir).
Baseia-se	Transferência entre as pessoas por meio de leitura, apresentação, dedução lógica ou uso das TIC.	No tipo: (A) na permanência de não ser formalizado, não porque seja de natureza tácita, mas porque a necessidade de formalizá-lo não surgiu dentro da organização; (B) na permanência de não formalizado por ser complexo e difícil de definir; (C) na potencialidade de ser formalizado, contudo resiste a essa condição de modo proposital; ou também, nos valores e padrões sociais compartilhados em maior ou menor grau pelos membros de um grupo.	No campo das competências para ser avaliado e na gestão organizacional para apropriar-se de conhecimentos tácitos das pessoas nas organizações.

Fonte: adaptado de Lejeune (2011).

Lejeune (2011) também clarifica as questões complexas referentes aos conhecimentos tácito e implícito. Primeiramente, o autor destaca a seguinte situação:

Nos casos em que o conhecimento “formalizável” permanece inacessível, pode-se supor que ele é, por sua própria natureza, “implícito”, ou seja, que não é formalmente expresso, mas que pode ser deduzido ou inferido (explicitamente) com base em várias observações ou pesquisas minuciosas. (LEJEUNE, 2011, p. 97)

Na visão do autor, na prática, conhecimento tácito e conhecimento implícito têm como característica comum o fato de não serem expressos formalmente. Do mesmo modo, não se pode dizer que o conhecimento tácito é o conhecimento que poderia potencialmente ser formalizado, como as normas sociais ou algo implícito que não foi dito.

Lejeune (2011) afirma que nem todo conhecimento prático pode ser explícito. Nesse sentido, o autor apresenta algumas propriedades que facilitam abrangentemente a compreensão do conhecimento tácito:

- (a) intuição – visão pessoal e intuitiva;
- (b) contexto – percepção e adaptação às circunstâncias particulares de tempo e lugar;
- (c) regulação ou controle – fins de regulação dos processos de trabalho e reflexividade às circunstâncias imprevistas;
- (d) experiência - processo de aprendizagem realizado pela experimentação.

A partir desse entendimento, percebe-se que nenhum conhecimento formalizado ajudará a tornar a atividade relacionada mais eficaz se as pessoas não tiverem oportunidade de fazer uso do conhecimento tácito, por meio do agir e reagir às circunstâncias, improvisar, usar sua imaginação e intuição (LEJEUNE, 2011).

Por fim, Lejeune (2011) considera, ao comparar os modelos de conhecimento em ambientes organizacionais e educacionais que, assim como na gestão organizacional, na educação, as práticas de formação de professores, considerando a sua organização em redes ou comunidades, têm a vantagem de fomentar o desenvolvimento de competências práticas e transmitir conhecimentos tácitos no ambiente de trabalho através da experiência real.

o conhecimento tácito é uma consciência especial de alto nível de “como agir” que as pessoas desenvolvem ao longo do tempo e que empregam para resolver problemas práticos no trabalho e em outros lugares. Se aceitarmos que a noção de competência é central para a educação no local de trabalho, então o conhecimento tácito deve questionar os princípios básicos de ensino e treinamento. O conhecimento tácito não pode ser ensinado. Transmite-se, num ambiente normal, através da observação, proximidade, socialização e “partilha de boas práticas”. (LEJEUNE, 2011, p. 102).

Portanto, na visão de Lejeune (2011), o conhecimento tácito, seja nas organizações ou no âmbito da educação, valoriza os métodos de desenvolvimento de competências baseados nas orientações, tutorias, mentorias, estágios, entre outros. Nesse sentido, a experiência do conhecimento tácito é dependente da íntima ligação entre os sujeitos e seus ambientes.

A noção de competência refere-se, assim, a uma classificação de diferentes tipos de conhecimento e, como tal, fornece um modelo “ideal” (e necessário) de trabalho em uma organização, com o objetivo de avaliar como esse modelo existe dentro da organização para maximizar excelência, ou para melhor gerenciá-la. (LEJEUNE, 2011, p. 95).

Essa capacidade avança não só nos contextos do ‘saber fazer’, mas nos ambientes de trabalho de incerteza, inovação e complexidade, que exigem um ‘saber agir e reagir’, no qual se exerce uma inteligência prática, ou contingente, em que as pessoas são capazes de dimensionar uma situação e apreender inconscientemente as informações importantes (BOTERF, 2002; LEJEUNE, 2011). Nesse caso, são conhecimentos difíceis de se expressar e formalizar. Contudo, como apontado por Lejeune (2011), esses conhecimentos contribuem para o debate, na educação, entre os que propõem uma educação convencional com base nos objetivos de competência e aprendizagem e aqueles que são favoráveis à aprendizagem contínua ou ao longo da vida e o reconhecimento da experiência.

#### **2.1.4 Comunicação dialógica e práticas significativas do conhecimento**

A investigação de Souto (2010; 2015), fundamentada em Linell (2009), acerca de diálogos do conhecimento é considerada nesta pesquisa. Os autores contextualizam e contribuem para a compreensão de como o diálogo do conhecimento é compreendido, realizado e criado com base na dialogicidade. Souto (2015) considerando a natureza do conhecimento tácito, a complexidade inerente em vivificá-lo e comunicá-lo, argumenta que atividades de comunicação desse conhecimento exigem que seu uso seja realizado de maneira profunda, reflexiva, levando em conta o tempo e as interações de longo prazo.

Os diálogos do conhecimento são concebidos por meio de diálogos, contudo, Souto (2015) considera que eles deveriam ser concebidos, organizados e compreendidos por meio de dialogicidade. A dialogicidade, de acordo com essa visão, é a capacidade de fazer sentido junto com os outros e transcender práticas, tradições ou práticas socioculturais, na interdependência do “eu” com os “outros” (LINELL, 2009). Nesse cenário, as pessoas usam artefatos de formas complexas e variadas, em que as interações sociotécnicas, entre usuários e artefatos, podem ser consideradas em termos dialógicos:

Uma teoria dialógica não considera as ferramentas como nada além de objetos externos. Os artefatos estão profundamente envolvidos na interação humana; muitas formas de cognição e comunicação humana não podem ocorrer sem artefatos. Os artefatos recebem *affordances* para a construção de significado e se tornam partes de uma mente estendida. (LINELL, 2009, p. 345).

Trata-se, portanto, de uma construção que não se fundamenta pura e simplesmente na interação com os outros, como uma imposição fragmentada de perspectivas e vozes independentes (SOUTO, 2015). O Dialogismo não é método, não é conversa aberta, envolve

diferentes participantes e diferentes experiências para gerar conhecimento (LINELL, 2009; SOUTO, 2015).

Saber envolve interdependências de criação de sentido, que por sua própria natureza, exige uma participação refinada na criação de conhecimento, especialmente quando as diferenças podem desempenhar um papel forte na criação de significado. Tal participação refinada no saber é possibilitada pela dialogicidade (SOUTO, 2015, p. 62).

Nesse sentido, a dialogicidade é o que possibilita a criação comunicativa do conhecimento e a utilização das diferenças como forças positivas e dinâmicas no conhecimento (SOUTO, 2015). Na criação dialógica do conhecimento, as diferenças são tratadas como um recurso, não sendo, portanto, consideradas como problemas ou barreiras, apresentando-se como essenciais e positivas na construção de sentido (SOUTO, 2015).

As práticas de criação e comunicação de conhecimento são dialógicas em relação a três condições, ao se considerar o tempo, o espaço e o contexto (LINELL, 2009), a saber:

- (a) responsividade (*responsivity*), pois a compreensão não é uma recepção passiva de uma mensagem dada por seu remetente. O outro está presente com sua percepção. A construção comunicativa depende do outro. A responsividade aparece na dialogicidade para dar atenção ao potencial de ação do outro. O ato comunicativo não está aleatório ao meio ambiente, ele é seletivamente responsivo ao conjunto complexo das condições contextuais, considerada por vezes nas ações comunicativas do outro.
- (b) endereçamento (*adressivity*), em que toda ação comunicativa possui uma direção. Existe um destinatário individual, coletivo, real ou imaginário, pessoa ou grupo, ou a si mesmo. Envolve a antecipação do comunicador em relação às potenciais respostas do destinatário, ou de destinatários específicos, ou de comunidades específicas. Essa condição influencia a escolha das expressões linguísticas, de perspectivas e tópicos, dos tipos e gêneros discursivos e do enquadramento da atividade comunicativa, realizada pelo comunicador. A interatividade e o ‘gênero-pertencente’ correspondem à união do endereçamento e da responsividade.
- (c) gênero-pertencente (*genre-belongigess*), confunde-se com o próprio pertencimento sociocultural, em que o ato situado se encontra relacionado ou, até mesmo, em diálogo, com as práticas socioculturais. Todo ato comunicativo pressupõe de um contexto histórico, de uma práxis sociocultural anterior. Baseia-se em linguagens, rotinas e gêneros comunicativos já existentes.

Um modelo de transmissão de comunicação, todavia, pode parecer um modelo monológico, assim como a informação pura, ou seja, que não possui a criticidade dialógica necessária prevista nos diálogos de conhecimento (SOUTO, 2015). Nessa situação, se faz necessário promover um encontro dialógico<sup>8</sup>.

Souto (2019) corrobora com a ideia de encontros dialógicos que poderiam, por exemplo, ocorrer entre pessoas e tecnologias, para permitir a dialogicidade na criação do conhecimento. Para Souto (2015), quatro competências se destacam e são essenciais para promover a dialogicidade na criação do conhecimento, em consideração às diferentes experiências e aos diferentes especialistas que podem existir no campo em que os diálogos ocorrem. A descrição dessas competências aparece no Quadro 4.

Quadro 4 – Competências de criação de conhecimentos dialógicos.

(continua)

<b>Escuta Dialógica</b>	Ouvir e a percepção de ser ouvido são pré-requisitos essenciais para a dialogicidade e necessitam estar presentes no ato de interagir e se relacionar com o outro diferente. A escuta dialógica envolve participação e engajamento. Ela representa uma competência difícil e complexa em ambientes organizacionais. A escuta é a condição que possibilita a aprendizagem social. A dialogicidade na escuta e na percepção de ser ouvido facilita a construção de uma comunicação reflexiva de conhecimento. Contudo, o diálogo e a habilidade dialógica representam um ativo subutilizado na Era das Informações. (KIKOSKI; KIKOSKI, 1999; JACOBS; COGHLAN, 2005; SOUTO, 2015)
<b>A postura de não-saber</b>	A criação do conhecimento por vezes aparece em um desconforto do não-saber, um sentimento natural entre diferentes especialistas. Todavia, não-saber é uma postura essencial para a descoberta, especialmente se o objetivo é identificar, em conjunto, novas e ainda não novas conexões de pensamento que podem levar à criação de conhecimento em um nível significativo. Nessa condição, o indivíduo assume uma posição de não-especialista, de não-saber, em que uma postura de não-saber incentiva os outros a falar e expressar seus pensamentos e promove uma abordagem exploratória às interações com o objetivo de ser um aprendiz e um não-conhecedor. A postura de não-saber é central na dialogicidade e em ajudar os indivíduos a perceber as diferenças e a usá-las como contribuições para a criação do conhecimento. (KIKOSKI; KIKOSKI, 1999; SOUTO, 2015)
<b>Mutualidade</b>	Momentos dialógicos são experiências efêmeras de profunda consciência mútua da outra pessoa. A mutualidade como ocorrendo em diálogos em que os participantes ‘acontecem’ com o outro, em breve momentos, ou seja, de maneira fugaz, podendo criar significado profundo para as pessoas envolvidas. Quando a mutualidade no conhecimento atinge um grau significativo fica fácil ser sensível quanto às diferentes experiências, às narrativas e modos de lidar com as tensões naturais de pluralidade que caracterizam as conversas de criação de conhecimento. (BLACK, 2008; SOUTO, 2015)

<sup>8</sup> Fundamenta-se no exemplo de Souto (2019), em que se exemplifica a dança como encontro dialógico entre dançarinos e materiais, tais como a música, a pista de dança, o espaço físico, que por pressuposto, poderia ocorrer entre pessoas e dispositivos móveis, computadores, plataformas e espaços virtuais, etc.

Quadro 4 – Competências de criação de conhecimentos dialógicos.

(conclusão)

<b>A sensibilidade ao saber</b>	A sensibilidade ao saber está relacionada à competência dos participantes para perceber e compreender significados ocultos, estruturas, conexões e práticas que transcendem a situação nas diferentes experiências que são comunicadas pelos diferentes especialistas. É uma habilidade de ver através da aparente confusão de interações de conhecimento naturalmente ruidosas, cheias de diferenças e tensões, e perceber com os outros novas realidades e possibilidades. Não pode ser gerada a partir de “fechamentos”, “conclusões”, “soluções” e “produtos” das atividades. Pelo contrário, deve ser aberta e estar aberta à ambiguidade, imprecisão, incompletude, que representam aspectos comuns e naturais presentes na criação de conhecimento. A sensibilidade e permeabilidade à abertura e respostas, soluções, interpretações, possibilidades e alternativas variadas são centrais para a dialogicidade. (SOUTO, 2015)
---------------------------------	---

Fonte: Adaptado de Souto (2015).

De acordo com Souto (2010), a comunicação do conhecimento deve ser adaptativa às diferentes maneiras pelas quais os indivíduos precisam e usam o conhecimento para a sua criação de significado em diferentes pontos no tempo e no espaço. O estudo da autora mostra a importância da necessária facilitação da comunicação e do acesso à dimensão tácita do conhecimento, bem como a necessidade de uma abordagem equilibrada na comunicação de ambas as dimensões do conhecimento (tácito e explícito), refletindo sobre os aspectos do conhecimento como uma prática de criação de significado situacional.

Nesse sentido, com base na visão de Souto (2010), a comunicação do conhecimento possibilita o uso efetivo de tempo e esforços, diminuindo a complexidade de acessar, reaproveitar e recriar o conhecimento em um ambiente complexo. O que compete na identificação de desafios e eliminação de algumas barreiras.

### 2.1.5 Barreiras e desafios da comunicação do conhecimento

Souto (2010) identificou na literatura algumas barreiras que podem impedir que se acesse e se comunique o conhecimento de forma mais próxima de sua necessidade e utilização, nas quais aparecem limitações do tipo:

- (a) o foco da comunicação está fundamentalmente no conteúdo (descrição do assunto) do conhecimento;
- (b) o distanciamento significativo das práticas nas quais o conhecimento é necessário e usado, ou seja, as práticas de conhecimento;
- (c) os indivíduos comunicam conhecimento sem se adaptar às necessidades de conhecimento de seus usuários;

- (d) os significados que são contribuídos pela comunicação do conhecimento são de difícil identificação;
- (e) indicações de como um conhecimento específico pode contribuir para a criação de significados específicos não são incorporadas à comunicação do conhecimento explícito por meio de documentos;
- (f) indicadores que descrevem como o conhecimento comunicado está associado às possíveis necessidades e situações de conhecimento do público-alvo não são contempladas em sua comunicação.

Diante das limitações expostas, verifica-se a importância de compreender a comunicação do conhecimento, considerando o acesso e uso do conhecimento. Nesse contexto, no campo da mídia do conhecimento, os processos e procedimentos de busca e recuperação de informação, os usos dos tipos de informação e conhecimento, fontes e canais, e a organização do conhecimento são importantes. Pois, assim como Souto (2010) propõe, o acesso intelectual ao conhecimento, ou seja, os ‘insumos’ ou ‘*inputs*’ baseados em conhecimento, são relevantes, visto que formam conexões para que uma situação de conhecimento exista.

A última perspectiva, sob a luz dos estudos de Souto (2010; 2015), objetiva as necessidades de saber dos indivíduos, que não se baseiam na necessidade de falta de informação, por exemplo, contudo, se apresentam na necessidade de algo que deve ser empregado para a criação de significado e que fundamenta a prática do conhecimento. Nesse sentido:

(...) uma perspectiva prática [do conhecimento] também permite ver as conexões que os trabalhadores do conhecimento podem construir com e entre os *inputs* baseados no conhecimento em relação à sua construção do conhecimento, outros indivíduos, instituições, práticas e artefatos. (SOUTO, 2010, p. 39).

Desse modo, Souto (2010) identifica que a comunicação do conhecimento tem sido desafiada pela necessidade de adaptação às perspectivas e situações do público-alvo e pela necessidade de reduzir sua complexidade. Essas dimensões, na visão da autora, devem ser levadas em conta quando se investiga o conhecimento e se busca analisar:

- (a) o que é necessário (o objeto necessário) e os aspectos associados ao que é necessário, como características de seu conteúdo e assunto (domínio do conhecimento), com base nas necessidades dos usuários do conhecimento;

- (b) como e por que esse conhecimento é necessário em uma determinada circunstância (como e por que um indivíduo precisa saber sobre um tema para sua criação de significado), em um ato comunicativo;
- (c) como e por que os indivíduos precisam de conhecimento específico para descobrir a necessidade (contribuição) de suas práticas de conhecimento, considerando os sistemas baseados em tecnologias;
- (d) como e por que considerar as condições que levam a diferentes necessidades e interpretações do conhecimento pelos indivíduos, respeitando a ação da necessidade e não só a explicação da necessidade.

Nesse sentido, as investigações de Souto (2010; 2015) reconhecem que é preciso ir além das características do conhecimento, do que se trata ou da representação do seu conteúdo. Nesse contexto, o conhecimento se dá por meio de práticas significativas, que podem até ser rastreadas.

Os autores Rennstam e Ashcraft (2013) contribuem com essas ideias de um rastreamento do conhecimento, apresentando o que chamam de ‘conhecimento comunicativo’, ou seja, corresponde a um movimento de compreensão do conhecimento, que é situado e corporificado por meio da interação e que é utilizado na interação entre indivíduos e na construção social daquilo que faz sentido às organizações.

Assim, na visão dos autores, o conhecimento acontece na prática, entre o conhecedor e seu objeto de conhecimento (RENNSTAM; ASHCRAFT, 2013). O conhecimento comunicativo ocorre por meio das capacidades incorporadas e aperfeiçoadas através da prática ao longo do tempo, pois carrega consigo a oportunidade de construir experiências interativas distintas implicadas na integração da presença, fisicalidade, familiaridade situacional e sensibilidade, a prática do saber-fazer e da ação (RENNSTAM; ASHCRAFT, 2013).

O conhecimento comunicativo permite mais do que significados e valores compartilhados, como no conhecimento enculturado. Permite a produção de experiências interativas únicas, distinguíveis e intangíveis. Nesse sentido, o conhecimento comunicativo reside na prática, “entre” o conhecedor e seu objeto de conhecimento, e deve ser visto como um híbrido específico de conhecimento enculturado e incorporado. (RENNSTAM; ASHCRAFT, 2013, p. 10).

Essa noção do conhecimento como prática situacional de criação de significado (SOUTO, 2010) e o saber como prática que considera o social e o outro como objeto de conhecimento (RENNSTAM; ASHCRAFT, 2013), diferenciando-as de práticas baseadas em teorias ou técnicas, todavia não as excluindo, mostra algumas das diferentes dimensões e

intensidades do conhecimento e diferentes modos pelo qual ele pode ser acessado, utilizado e criar valor por meio de seu uso.

Essa visão permite o abandono de ideias do tipo ‘inerência do conhecimento’, quando há o alinhamento ‘natural’ do conhecimento contemporâneo com o arquétipo do técnico, e ‘ceticismo do conhecimento’, a crítica da percepção do conhecimento contemporâneo como construído por profissionais do conhecimento (RENNSTAM; ASHCRAFT, 2013). Nesses casos, de acordo com os autores, a limitação está na antevisão de atuação dos pesquisadores, com determinação de lugares previsíveis e recentralização das práticas, ao invés de possibilitar a compreensão do conhecimento como uma prática distribuída em várias linhas de trabalho (RENNSTAM; ASHCRAFT, 2013).

O uso do conhecimento distribuído leva ao que os autores chamaram de uma mudança de “substantivo para verbo”, de conhecimento como algo que as pessoas ‘fazem’ para conhecimento como algo que as pessoas ‘têm’, que estabelece terreno fértil para a prática do conhecimento (RENNSTAM; ASHCRAFT, 2013, p. 05). Rennstam e Ashcraft (2013) consideram que a comunicação do conhecimento por meio do ‘conhecimento comunicativo’ se dá com humanos e não humanos, visto que os objetos de conhecimento podem se basear no conhecimento sobre interação, interpretação de comportamentos e símbolos (por exemplo, um professor cujo objeto é uma criança) bem como em tecnologias, artefatos e outros (por exemplo, um engenheiro cujo objeto é o protótipo de um telefone móvel).

Rennstam e Ashcraft (2013) se fundamentam na teoria da prática para entender que esses objetos não são destinatários passivos do conhecimento dos ‘conhecedores’, mas atuam como participantes ativos em práticas de conhecimento, agindo de volta em seus ‘conhecedores’. Finalmente, a comunicação do conhecimento como uma ação que ativa e instiga práticas significativas do conhecimento poderá contribuir com o que seria uma descentralização do conhecimento e levar ao uso do conhecimento distribuído (RENNSTAM; ASHCRAFT, 2013) para a sociedade do conhecimento.

Assim, o conhecimento reside em suas práticas significativas e não deverá ser observado isoladamente somente por suas técnicas, pois permanece presente nas associações, relações sociais, objetos, redes, entre outros. Como colocado por Rennstam e Ashcraft (2013), investigar os rastros do conhecimento é capturar os meios sociais-corpóreos de conhecimento, por meio da realização situada, colaborativa, inerente e ancorada em uma infinita variedade de práticas sociais.

### 2.1.6 Comunicação do conhecimento científico

Como visto anteriormente, a comunicação do conhecimento ocorrerá por meio de um diálogo realizado entre especialistas e não-especialistas. Souto (2013) ratifica o entendimento do papel dos especialistas na comunicação do conhecimento. A autora, que denomina esses especialistas de ‘intérpretes’, define como especialistas externos aqueles indivíduos, grupos ou organizações que se preocupam e buscam pesquisas sobre mudanças socioculturais e criam conhecimento de como as pessoas podem dar significado às coisas, em contextos variados da vida, por meio de seus próprios processos e abordagens de pesquisa. Com base em Verganti (2009), são utilizados como exemplos de intérpretes: os pesquisadores, os *designers*, editores de mídia, analistas, arquitetos, artistas, sociólogos do consumo e antropólogos, entre outros.

Nesta pesquisa, o foco está na comunicação do conhecimento feita por pesquisadores científicos. Para Engberg e Maier (2022), o discurso acadêmico moderno não está restrito à academia, em que a comunicação do conhecimento científico alcança o âmbito externo dela. Os autores apontam importantes questões a esse respeito. A primeira delas, baseada em Hyland (2009), menciona que, nesse contexto, o discurso acadêmico visa educar os estudantes, demonstrar a aprendizagem, disseminar ideias e construir conhecimento. Outra questão apontada por Engberg e Maier (2022), que se baseia em Kelly e Miller (2016), traz a distinção de comunicação científica e ‘paracientífica’.

Na visão de Kelly e Miller (2016), o termo paracientífico abrange a existência de uma variedade de gêneros da comunicação científica que não se encaixam claramente na fronteira interna e externa mais tradicional, ou seja, aquelas constituídas nas esferas especializadas e públicas da comunicação científica. Todavia, esses gêneros são caracterizados por considerarem o levantamento, organização ou aplicação do conhecimento científico em contextos formalmente externos mas que, de alguma forma, estão envolvidos com a comunidade científica, como no âmbito da ciência cidadã.

A ciência cidadã se caracteriza pela prática científica que inclui cidadãos que contribuem ativamente para a ciência, por exemplo, com o fornecimento de dados experimentais para os pesquisadores, uma condição que promove maior interação entre ciência, política e sociedade e leva às pesquisas mais abertas, transdisciplinares e democráticas (UNESCO, 2015).

Destarte, a comunicação científica passa por contínuas mudanças. A autora Mehlenbacher (2019, p. 12) esclarece que os aspectos da comunicação científica se tornam cada

vez mais complexos, todavia a Internet e a *Web* possibilitaram uma mudança nas esferas dos discursos:

Há uma série de razões para isso, incluindo vários tipos de mudanças organizacionais e institucionais, mudanças sociais e culturais e, de fato, mudanças na natureza dos problemas tecnocientíficos desafiadores que enfrentamos. Das mudanças climáticas, aos desafios na saúde e na medicina, esses problemas resistem as soluções simples, pois estão inseridos em contextos ambientais, históricos, políticos e sociais complexos. Mas com velocidade, tamanho e onipresença impressionantes, a internet e a web facilitaram as comunicações sobre ciência de forma sem precedentes.

Na visão de Kelly (2014), são retóricas a divisão ‘de quem’ e ‘como’ caracterizamos ‘especialistas’ e ‘leigos’ com base na ciência e nos discursos de estudos científicos relacionados. Especialmente, essa divisão não se fundamenta quando se tem uma participação pública ativa nas pesquisas científicas fortalecida pelas transformações provocadas pelas tecnologias em rede e que modificaram o modo como o conhecimento científico é comunicado (KELLY, 2014).

Baseado no discurso científico e paracientífico da comunicação do conhecimento, com base em Engberg e Maier (2015; 2022) e Carpentier (2020), apresentam-se alguns canais multi e hypermodais de comunicação do conhecimento. Primeiramente, é relevante entender que, nesse contexto, por vezes, os receptores da comunicação serão especialistas, não acadêmicos, mas relacionados à prática do conhecimento a ser comunicado (ENGBERG; MAIER; 2015).

Ademais, nem sempre o propósito principal dessa comunicação será o de difundir o conhecimento de base científica por meio dos esforços comunicativos dos especialistas/pesquisadores. Outros propósitos podem ser alcançados, como promover produtos científicos (ENGBERG; MAIER, 2022) ou proporcionar experiências artísticas (CARPENTIER, 2020).

Para Engberg e Maier (2022), as tecnologias e recursos da *web* 2.0 possibilitam integrar, a outras plataformas da *web*, canais de comunicação que permitem que moderadores e usuários interajam diretamente. Nesse caso, são exemplificados os fóruns de sites de redes sociais, como as mídias sociais *Facebook* e *YouTube*. Destacam-se que as tecnologias da *Web* 2.0 possibilitam, na conjuntura da comunicação do conhecimento, uma potencial interatividade complexa na apresentação e elaboração mútua do conhecimento científico, envolvendo seus usuários nessa interação (PÉREZ-LLANTADA, 2021). Além disso, o foco da comunicação científica atual deve dimensionar o conteúdo relacionado à ciência e à pesquisa nas mídias sociais, o que implica, do ponto de vista da divulgação científica, os esforços para alcançar e

engajar públicos maiores, por meio do compartilhamento desses usuários (HARGITTAI; FÜCHSLIN; SCHÄFER, 2018).

Esses aspectos contribuem para o avanço da comunicação do conhecimento científico para além dos textos acadêmicos escritos. De acordo com Carpentier (2020), ainda que o texto escrito represente o modo central de comunicação do conhecimento acadêmico, existem outras abordagens que desafiam essa concepção hegemônica transcendendo, complementando e desestabilizando a investigação, análise e representação acadêmica. Nessa análise, o pesquisador acadêmico expande a sua atuação, passando de um ‘escritor acadêmico’ para um ‘sujeito acadêmico’. Em seus estudos, o autor identificou algumas dessas abordagens, cujos conceitos estão clarificados no Quadro 5.

Quadro 5 – Abordagens que confrontam a hegemonia do texto acadêmico escrito.

(continua)

<b>Abordagem</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Relação com disciplinas acadêmicas</b>	<b>Modos dominantes</b>	<b>Relação com público(s)</b>	<b>Posições de sujeitos</b>	<b>Produção de conhecimento</b>
Comunicação científica, popularização da ciência e disseminação do conhecimento	Democratizar a recepção do conhecimento	<i>Post-ante</i>	Mídia (massiva)	Grupo-alvo desconectado	Acadêmicos tradicionais trabalhando com agentes de conhecimento	Dois estágios lineares
Troca de conhecimento e pesquisa (ação) participativa, transformativa e de intervenção	Democratizar a produção de conhecimento	Em múltiplas disciplinas	Formatos dialógicos (domínio do oral e do escrito)	Produção conjunta de conhecimento	Hibridização da posição de sujeito acadêmico	Dialógica
Comunicação acadêmica multimodal	Expandir a escrita	Em estudos de escrita (e além)	Audiovisual e on-line	Expansão de públicos	Posição pós-escrita de sujeito acadêmico	Iterativa
Antropologia visual e sociologia visual	Expandir a escrita antropológica	Na antropologia e sociologia	Filme e fotografia	Expansão de públicos	Posição pós-escrita de sujeito acadêmico	Iterativa

Quadro 5 – Abordagens que confrontam a hegemonia do texto acadêmico escrito.

(conclusão)

Pesquisa baseada em artes	Expandir a produção e comunicação de conhecimento	Combinando as artes com várias disciplinas	Repertórios artísticos	Expansão de públicos	Hibridização da posição de sujeito acadêmico	Iterativa
---------------------------	---	--	------------------------	----------------------	--	-----------

Fonte: Adaptado Carpentier (2020).

Carpentier (2020) esclarece que essa síntese sobre as abordagens que confrontam a hegemonia do texto acadêmico escrito é limitada, diante das suas complexidades e contradições internas e, principalmente, devido à sobreposição existente entre elas. Como exemplo, o autor cita a sobreposição às práticas participativas, que em sua análise foi discutida como parte da abordagem da troca de conhecimento. Apesar disso, outros autores argumentam que nas pesquisas baseadas em artes, a participação é essencial como oportunidade de produção conjunta de conhecimento (CARPENTIER, 2020).

Desse modo, o que Carpentier (2020) evidencia não é o abandono do texto acadêmico escrito que, segundo o autor, possui sua relevância com seus recursos específicos efetivos para a construção de teoria, argumentação e contra-argumentação, referencialidade, entre outras potencialidades. Em sua visão, destaca-se a adoção de modos novos e alternativos, que incluem a pesquisa acadêmica multimodal e a baseada nas artes, oferecendo a oportunidade de avaliação crítica e aprendizado aos sujeitos para comunicar o conhecimento acadêmico.

Nesse sentido, a multimodalidade, que foi introduzida ao campo da comunicação do conhecimento, refere-se ao repertório completo de recursos que as pessoas usam para comunicar e representar fenômenos e experiências, incluindo fala, som, gesto, olhar, postura corporal e movimento, escrita, imagem, entre outros (BEZEMER; JEWITT, 2010). Os processos de construção de conhecimento multimodais podem existir por meio da combinação de vários modos semióticos, desde a fala e o texto escrito, até as imagens estáticas e em movimento (ENGBERG; MAIER, 2022).

O conhecimento é feito e moldado na representação, de acordo com as potencialidades das *affordances* modais (KRESS, 2010). O conhecimento multimodal contribui para que se façam investigações, análise e representações mais abrangentes e inclusivas, possibilitando que sejam transformadoras nas esferas sociais, culturais e políticas (LITERAT *et al.*, 2018; CARPENTIER, 2020). Com base em Jewitt (2013):

*affordances* modais – diz respeito às potencialidades e restrições dos diferentes modos, ou seja, ao que pode ou não configurar uma estratégia de comunicação facilmente identificada em um recurso. É um conceito complexo, conectado tanto ao material quanto ao contexto cultural, social e histórico de um modo. (CANI, 2019, p. 248).

A hipermodalidade também é exemplificada nesse contexto. Para Lemke (2002), hipermodalidade representa mais do que multimodalidade, assim como o hipertexto é mais do que texto simples, de tal maneira que não é simplesmente justapor imagem, texto e som e, sim, projetar múltiplas interconexões entre eles, tanto potenciais quanto explícitas.

O processo de construção de conhecimento multimodal, na visão de Engberg e Maier (2022), está descrito no Quadro 6. Os autores concordam ao argumentar que, do ponto de vista dos pesquisadores multimodais, tanto as restrições e as *affordances* de cada modo semiótico quanto à interação específica dos modos criam significado e, por consequência, realidades.

Quadro 6 – Processo de construção de conhecimento multimodal.

<b>Tipos de processos de construção de conhecimento multimodal</b>			
<i>Processos multimodais de expansão do conhecimento</i> Através da interação de diferentes modos - mais aspectos dos conceitos tratados podem ser construídos pelos usuários.		<i>Processos de aprimoramento de conhecimento multimodal</i> Por meio da interação de diferentes modos - a qualidade do conhecimento a ser construído pelos usuários pode ser aprimorada, principalmente na forma de mais detalhes.	
<i>Processos multimodais de construção de conhecimento</i> Os aspectos adicionais ampliam os conceitos centrais tratados, de acordo com o título, resumo, etc.	<i>Processos de construção de conhecimentos periféricos multimodais</i> Os aspectos adicionais ampliam os aspectos de fundo dos conceitos tratados, tipicamente aspectos pressupostos por especialistas.	<i>Aprimoramento evidente do conhecimento</i> Os aspectos adicionais oferecidos aumentam a qualidade do conhecimento, permitindo realmente a construção de novos conhecimentos.	<i>Melhoria aparente do conhecimento</i> Os aspectos adicionais oferecidos apenas aparentemente aumentam a qualidade do conhecimento a ser construído por meio da repetição em mais modalidades.

Fonte: Adaptado de Engberg e Maier (2022).

Para Engberg e Maier (2022), a construção comunicativa do conhecimento sempre ocorre na intersecção de vários modos semióticos. Dessa forma, a multimodalidade contribui para construir, manter ou transformar o sentido da comunicação:

Ao olhar com uma lente multimodal, mesmo para uma página monocromática de livro didático sem imagens, é possível explicar como as camadas de significado são transmitidas não apenas pelas palavras escritas, mas também pela tipografia, pelo *layout* da página e pela textura do papel. (ENGBERG; MAIER, 2022, p. 03).

Assim, a construção de significado ocorre por meio da contribuição e dependência de cada modo semiótico na transmissão de um conteúdo, que pode incluir não apenas a linguagem escrita e/ou falada, mas também tantos outros modos semióticos (ENGBERG; MAIER, 2022). Nesse sentido, observa-se, pela visão dos autores, que a interação dos modos semióticos, presente nos artefatos e eventos comunicativos, é que modifica e altera os significados produzidos também na comunicação científica.

## 2.2 A ABORDAGEM PESQUISA E INOVAÇÃO RESPONSÁVEIS (RRI)

Essa seção apresenta a conceituação, princípios, elementos-chave e dimensões acerca da abordagem *Responsible Research and Innovation* (RRI). Também são apresentados recortes dos resultados e análise de uma revisão integrativa da literatura que teve como objetivo principal compreender o contexto de RRI na educação em rede.

### 2.2.1 *Responsible Research and Innovation* – RRI

*Responsible Research and Innovation* (RRI) surge no contexto europeu como uma abordagem-chave transversal e unificadora para o desenvolvimento de políticas de pesquisa e inovação. *Horizon 2020* foi o programa financiador criado para fomentar as pesquisas de RRI, por sete anos, no período de 2014 a 2020. Esse programa de financiamento investiu cerca de €80 bilhões em projetos, com chamadas abertas e convites de cooperação para pesquisadores de todo o mundo. Como objetivo geral, o *Horizon 2020* buscou construir uma sociedade e uma economia baseadas no conhecimento e na inovação. Esse objetivo foi fundamentado em três pilares: excelência científica, liderança industrial e desafios sociais (EUROPEAN COMMISSION, 2016).

Os primeiros registros documentais, anteriores ao *Horizon 2020* e que fortaleceram as estratégias deste programa, apareceram mais intensamente a partir do ano de 2010. Contudo, existem indícios de atividades relacionadas à RRI anos antes. Tais atividades tratam-se de movimentos que marcam uma mudança de paradigma e envolvem governo, ciência e sociedade (SUTCLIFFE, 2011):

- (a) Pugwash Pledge (As Conferências Pugwash sobre Ciência e Negócios Mundiais ganharam o Prêmio Nobel da Paz em 1995) - foi um exemplo de conferência projetada para motivar os cientistas a assumir um compromisso pessoal de usar seu

próprio trabalho de ciência e tecnologia de forma socialmente responsável, contribuindo assim para uma sociedade mais segura e justa;

- (b) projetos como “Netherlands Responsible Innovation”, “NanoKommission”, ambos de 2008, são programas que abriram o diálogo e contribuíram para garantir que os avanços tecnológicos e científicos sejam adequadamente incorporados na sociedade, incluindo nas pesquisas e no processo de design de inovação às questões sociais e éticas;
- (c) a proposta de elaboração do “Framework for Responsible Innovation”, envolvendo o Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC), liderado pelo pesquisador Richard Owen, em 2009, fomentou grandes pesquisas e estimulou outros pesquisadores a novas abordagens multidisciplinares, incluindo gestão de risco, previsão, diálogo e ciências sociais para informar suas pesquisas.

Stahl (2013) aponta outros contextos que ajudaram no entendimento do uso do termo

RRI:

- (a) o conceito de “desenvolvimento responsável” aparece fortemente na Lei de Pesquisa e Desenvolvimento de Nanotecnologia do Século XXI, sancionada em 2003, nos Estados Unidos, pelo então presidente Bush;
- (b) na Holanda, os eventos promovidos pela Organização Holandesa para Pesquisa Científica, cuja sigla é NWO (que é uma organização de responsabilidade do Ministério da Educação, Cultura e Ciência) adotou o termo Inovação Socialmente Responsável (SRI) na execução de seus projetos.

Um dos primeiros relatórios europeus a respeito de RRI já sinalizava essa abordagem como uma definição nova e em permanente evolução, que se relaciona às diferentes áreas, principalmente, àquelas cujas futuras pesquisas e inovações são de base científica e tecnológica. No relatório, Sutcliffe (2011) aponta que:

- a) os debates em torno de RRI consideram: (i) foco na inovação para alcançar um benefício social ou ambiental; (ii) atividades de envolvimento contínuo e da sociedade, do início ao fim do processo de inovação; (iii) avaliar e priorizar efetivamente impactos, riscos e oportunidades sociais, éticos e ambientais, tanto agora quanto no futuro; (iv) os locais onde mecanismos de supervisão são capazes de antecipar e gerenciar problemas e oportunidades e, também, se adaptar e responder rapidamente a mudanças de conhecimento e circunstâncias; e, (v) onde

a abertura e a transparência são um componente integral do processo de pesquisa e inovação;

- b) a importância e interesse de RRI pertencem aos formuladores de políticas, cientistas, grupos da sociedade civil e empresas.

Desse modo, para Stahl (2013), RRI se move para uma política de inovação que busca enfrentar os grandes desafios da sociedade, ou seja, busca solucionar problemas que impactam a sociedade, por meio dos benefícios da pesquisa e inovação. De acordo com a Comissão Europeia, uma intervenção política, com base na pesquisa e inovação fundamentada em RRI, se estende além do período de vigência do Programa *Horizon 2020* permanecendo válida até os dias atuais.

Nesse sentido, na perspectiva do Programa *Horizon 2020*, são colocadas, continuamente, algumas ações necessárias, tais como: reforçar a base científica da União Europeia; eliminar o *déficit* de inovação e impulsionar a liderança industrial; buscar soluções para os desafios sociais identificados inicialmente no programa (saúde, mudanças demográficas e bem-estar; segurança alimentar, agricultura sustentável e florestas, ciências do mar e terrestres e a bioeconomia; energia segura, limpa e eficiente; transporte inteligente, verde e integrado; ações climáticas, meio-ambiente, eficiência dos recursos e matérias-primas; Europa em um mundo de mudanças – sociedades inclusivas, inovadoras e reflexivas; sociedades seguras); que estejam alinhadas aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS); e, melhorar a compreensão do público em geral sobre os benefícios da pesquisa e inovação, apoiadas publicamente para o envolvimento da sociedade civil, entre outras (EUROPEAN COMMISSION, 2016).

Em sua existência, o Programa *Horizon 2020* se mostrou flexível para apoiar a pesquisa sobre novas necessidades urgentes (por exemplo, os surtos de Ebola e Zika, o problema da migração), bem como as novas e promissoras pesquisas científicas (EUROPEAN COMMISSION, 2016). Só em 2020, considerando os impactos causados pela COVID-19, a RRI influenciou o desenvolvimento de outros conceitos.

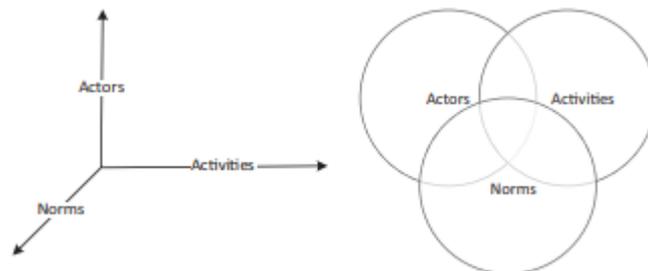
Na área da saúde, segundo Silva *et al.* (2020), a Inovação Responsável em Saúde (IRS) foi inspirada pelas pesquisas teóricas de RRI. Os autores lembram que a RRI enfatiza abordagens participativas e inclusivas no desenvolvimento de soluções inovadoras para os problemas sociais, baseadas na visão de Von Schomberg (2013) e Stilgoe, Owen e Macnaghten (2013) sobre os processos de inovação responsável. Nesse contexto, a Inovação Responsável

em Saúde, emerge como uma adaptação da RRI que, diante de seus valores, visa especificamente o engajamento social em atendimento às necessidades e desafios dos sistemas de saúde.

Stahl (2013) ressalta que o diferencial da RRI está na relevância exponencialmente crescente sobre o seu tema, ou seja, aquilo que o autor considera como o aumento da importância da pesquisa e inovação, ao mesmo tempo que se tem uma capacidade decrescente de controle, das medidas convencionais de governança da ciência e inovação, para o enfrentamento da capacidade de resposta, em nível global, das consequências de previsão da pesquisa e inovação, cujo intuito é o de se alcançar resultados aceitáveis e desejáveis pela sociedade.

Para clarificar essa importância, Stahl (2013) buscou, na literatura, as principais dimensões que enfatizam a multiplicidade de componentes existentes da RRI. Para tanto, na visão do autor, se faz necessário enxergar RRI como um espaço constituído por atividades, atores e normas (Figura 3).

Figura 3 – Representações do espaço de RRI.



Fonte: Stahl (2013, p. 710).

Sobre atividades de RRI, Stahl (2013) destaca os processos de avaliação, tais como as formas de avaliar aspectos de projetos de pesquisa e inovação, em que se encontram inúmeros processos e fluxos de avaliações de risco, avaliações de impacto, avaliações tecnológicas (e seus subtipos), entre outros. As avaliações facilitam o processo de previsão do futuro. Nas atividades de RRI existe o processo de envolvimento das partes interessadas. Por meio de atividades de envolvimento a democracia deliberativa encontra sua ligação com a RRI (STAHL, 2013; VON SCHOMBERG, 2012).

Seguindo, incluem-se, ainda, nas atividades de RRI, as atividades de pesquisa que devem ser abertas ao controle externo, como no caso dos comitês de pesquisa referentes às questões éticas, bem como as questões de reflexividade interna, também correspondente aos

trabalhos dos pesquisadores relativos às questões éticas, pressupostos e consequências da pesquisa. Ainda, como atividades apresentadas, existe a adoção de processos e metodologias de pesquisa que podem ser integrados à RRI. Por fim, mas sem excluir tantas outras possibilidades de atividades, Stahl (2013) considera as atividades de conscientização e responsabilidade, que ocorrem por meio da educação dos sujeitos ou de códigos, como os códigos de ética profissionais, para fornecer incentivos e diretrizes para um comportamento desejável.

Sobre os atores de RRI, Stahl (2013) informa uma ampla gama de atores envolvidos. Nesse rol se encontram algumas indicações do autor, como: pesquisadores individuais, organizações de pesquisa, os membros dos comitês de ética em pesquisa, consumidores da pesquisa e inovação, sociedade civil, legisladores, agentes e decisores políticos de diferentes níveis, organizações profissionais, organizações educativas (por exemplo, escolas e universidades) e órgãos públicos (desde autoridades locais a estruturas regionais). Existe uma relação complexa entre os atores e suas atividades, “a educação, por exemplo, requer o engajamento do pesquisador individual, requer uma estrutura legal, muitas vezes apoiados por entidades profissionais e implementados por organizações educacionais” (STAHL, 2013, p. 711).

Sobre os fundamentos normativos de RRI, Stahl (2013) considera que a RRI precisa de princípios normativos fundamentais para avaliar se um determinado tipo de pesquisa ou inovação é de fato desejável ou aceitável. Como exemplo, o autor utiliza os princípios da “Declaração Universal dos Direitos Humanos”, promovidos pela ONU. Em sua visão, os direitos humanos, apesar de serem princípios amplamente aceitos, necessitam de especificidades e, conseqüentemente, demandam, muitas vezes, ser traduzidos em normas mais aplicáveis. Algumas tentativas de implementação dos direitos humanos nas organizações podem levar às implementações adequadas de RRI. Outro exemplo, trazido por Stahl (2013), que leva a uma aplicação de RRI mais efetiva se dá por meio dos princípios éticos filosóficos, como o próprio princípio da ética em pesquisa.

Para Stahl (2013), ainda, existe um conjunto de valores que estão implícitos ou expressos em princípios de governança. A democracia é um deles, ela explica os principais aspectos de RRI, como: engajamento público, ênfase em grandes desafios e princípios de ampla responsabilidade. Para o autor, a referência à democracia carrega consigo os aspectos da transparência e parcimônia regulatória.

Não obstante, se faz necessário uma análise que questione como um modelo de governança democrática pode levar ao acordo sobre fundamentos normativos da RRI:

em um nível prático, não está claro como a participação em pesquisa e inovação deve ser organizada (por exemplo, se isso acontecer em nível de projeto, em nível de programa), quem é responsável por isso, quem deve participar ou como a participação deve ser avaliada (STAHL, 2013, p. 711).

Dessa forma, essas questões devem nortear os desafios contemporâneos apontados na aplicação de RRI, nas quais os atuais aspectos sobre privacidade, tecnologias e IA seriam excelentes exemplos disso (JIROTKA; STAHL, 2020). Finalmente, Stahl (2013) argumenta que uma conceituação de RRI é considerar essa abordagem como uma meta-responsabilidade que se baseia e desenvolve a teia subjacente de responsabilidades existentes e novas quando se pensa em pesquisa e inovação.

Jirotko e Stahl (2020) corroboram como uma reflexão sobre os papéis dos seres humanos, das tecnologias e possíveis outros atores, como instituições sociais e/ou o meio ambiente, na formação de realidades sociotécnicas e suas consequências, considerando o aspecto da meta-responsabilidade. Novamente, matérias polêmicas atuais norteiam as elucubrações sobre o tema, como: as questões sobre dados de mídias sociais utilizados para fins não intencionais e com impacto significativo nos processos políticos; criação de órgãos, grupos e instituições políticas para discussões sobre *big data* e IA; uso de tecnologias para rastrear indivíduos infectados pela COVID-19, entre outras.

Nesse contexto aparecem as 'redes de responsabilidade' que captam a natureza interligada das relações de responsabilidade dos atores de RRI, de suas atividades e de seus fundamentos normativos (TIMMERMANS *et al.*, 2017). No estudo minucioso dos autores para identificar práticas de RRI nas indústrias, constatou-se que muitos de seus atores desconhecem o real significado do seu discurso e apenas associam o termo RRI com conceitos relacionados. Além disso, esses atores desconhecem, por exemplo, que os processos da pesquisa e inovação dependem do compromisso coletivo e contínuo para ser antecipatório, reflexivo, deliberativo e responsivo (OWEN *et al.*, 2013; TIMMERMANS *et al.*, 2017).

Para Timmermans *et al.* (2017), fundamentalmente o papel das redes efetivas de responsabilidade é permitir o envolvimento verdadeiro das partes interessadas e, posteriormente, executar projetos, produtos e serviços mais bem organizados. Essas contribuições evidenciam que a meta-responsabilidade e/ou a também chamada corresponsabilidade (FIGUERAS-MAZ; GÓMEZ-PUERTAS; REVUELTA, 2019) está em rede, pois as inovações estão em rede e, em rede, também estão as inter-relações entre o uso da

abordagem e as práticas de RRI, não para identificar os ‘responsáveis’ pelas consequências negativas das pesquisas e inovações, mas para que ajam de acordo com os valores que são socialmente compartilhados.

De acordo com Jirotko e Stahl (2020, p. 01) as redes de responsabilidade “contribuem para se refletir em como e onde as tecnologias e os humanos interagem na formação de obrigações morais, convenções sociais ou visões compartilhadas de realidade?”. Enfim, nesse contexto, se faz necessário entender como redes de responsabilidade em RRI se configuram para buscar respostas a essa reflexão.

### 2.2.2 Práticas e contextos de RRI na educação

Nesta seção, apresenta-se um recorte dos resultados de uma Revisão Integrativa da Literatura (RIL) sobre práticas e contextos relacionados à Pesquisa e Inovação Responsáveis na educação. Essa RIL será publicada na íntegra, como um capítulo denominado “Contextos de RRI na Educação Em Rede: uma revisão integrativa da literatura sobre processos, práticas e aprendizagens colaborativas em pesquisa e inovação responsáveis refletidas sob a ótica da comunicação do conhecimento”, do Livro “Gestão do Conhecimento e Aprendizagem Colaborativa: perspectivas multidisciplinares”, organizado por Menezes *et al.* (2022, no prelo)<sup>9</sup>. Essa obra faz parte de uma publicação coordenada por professores e coordenadores do Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento (PPGDC), da Universidade Estadual da Bahia (UNEB).

O objetivo da RIL foi identificar contextos de RRI na educação, seus processos e práticas de ensino-aprendizagem e a construção de conhecimento, considerando o papel dos atores envolvidos nesse contexto. Buscou-se compreender o tema de pesquisa com base nas seguintes questões norteadoras: (Q1) Que práticas relacionadas à Pesquisa e Inovação Responsáveis na educação estão sendo apresentadas na literatura sobre o tema? (Q2) Em quais contextos essas práticas ocorrem? (Q3) O que está sendo evidenciado nesse sentido e quais atores estão envolvidos?

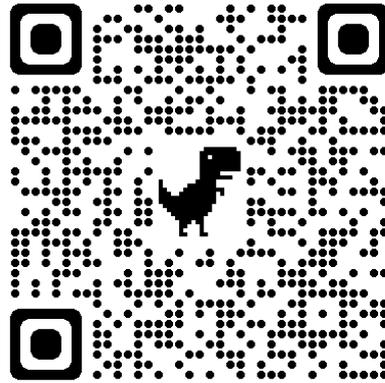
Na RIL, foi desenvolvida uma estrutura conceitual sobre RRI, bem como a síntese e análise evidenciada na literatura sobre o tema. Nesta pesquisa, nos apêndices C, D e E respectivamente, são mostradas as diretrizes da RIL, a Figura de fluxo e a descrição do método

---

<sup>9</sup> Obra em fase de elaboração, não publicada.

selecionado. A Tabela de análise dos 43 artigos identificados na RIL pode ser acessada para leitura via tecnologia código QR, disponível na Figura 4.

Figura 4 – QR Code - Tabela de análise da RIL.



Fonte: Arquivo do *Google Drive* elaborado pela autora (2021)<sup>10</sup>.

Sobre a estrutura conceitual de RRI, o referido capítulo destaca os seus componentes-chave: igualdade de gênero, letramento científico e educação científica, engajamento público, ética, acesso aberto (ou Ciência Aberta) e governança (PETER *et al.*, 2018), além do seu caráter institucional, político e acadêmico de difícil conceituação (RIBEIRO; SMITH; MILLAR, 2017). Sob o aspecto institucional, a Comissão Europeia fomenta políticas públicas e desenvolve os programas de trabalho relacionados à RRI, considerando, para tanto, diferentes áreas do conhecimento apoiadas pelos componentes-chave mencionados (EUROPEAN COMMISSION, 2015).

Para que essas ações referentes aos componentes-chave sejam verificadas, recomenda-se o uso de indicadores de RRI baseados em uma estrutura de elementos mensuráveis sobre as práticas relacionadas ao engajamento dos atores de RRI nos ecossistemas de pesquisa e inovação (WICKSON; CAREW, 2014; MEJLGAARD; BLOCH; MADSEN, 2019). Nesse contexto, Peter *et al.* (2018) exemplificam, de maneira abrangente, alguns indicadores de RRI, fundamentados em dados europeus publicados no Relatório de Monitoramento e Evolução dos Benefícios da Pesquisa e Inovação Responsáveis.

---

<sup>10</sup> Disponível em: [https://docs.google.com/document/d/1ucej8X\\_JmftclQiOPSMb-k0zN5aqKeUf/edit?usp=sharing&ouid=103191783588113182424&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1ucej8X_JmftclQiOPSMb-k0zN5aqKeUf/edit?usp=sharing&ouid=103191783588113182424&rtpof=true&sd=true)

Quadro 7 – Contextos aplicados no monitoramento para práticas de RRI.

(continua)

Área-chave (Dimensão)	Contexto
IGUALDADE DE GÊNERO	<p>É definido como uma construção tridimensional em que a igualdade de gênero é alcançada quando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mulheres e homens estão igualmente representados em todas as disciplinas e em todos os níveis hierárquicos;</li> <li>- Barreiras de gênero são eliminadas para que mulheres e homens possam desenvolver seu potencial igualmente;</li> <li>- A dimensão de gênero é considerada em todas as atividades de pesquisa e inovação.</li> </ul>
	<b>Indicadores</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mulheres nas ciências.</li> <li>• Planos de igualdade.</li> <li>• Conteúdo de gênero.</li> <li>• Chances de alcançar posições de nível superior em pesquisa.</li> <li>• Diferenças salariais.</li> <li>• Participação de gênero na autoria e inovação.</li> </ul>
LETRAMENT O CIENTÍFICO E EDUCAÇÃO CIENTIFICA	<b>Contexto</b>
	<p>É definida como sendo gerada nas atividades que visam: fornecer aos cidadãos uma compreensão mais profunda da ciência, moldar suas atitudes em relação à ciência e desenvolver suas habilidades para contribuir para a ciência e a formulação de políticas relacionadas à ciência. A definição inclui três aspectos principais e que permitem que as habilidades de letramento científico e educação em ciências sejam construídas: <b>educação científica, comunicação científica e coprodução de conhecimento.</b></p>
	<b>Indicadores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciência crítica nos currículos;</li> <li>• Treinamento em RRI;</li> <li>• Ciência cidadã;</li> <li>• Cultura da comunicação científica.</li> </ul>	
ENGAJAMEN TO PÚBLICO	<b>Contexto</b>
	<p>É definido por meio de atividades em que existe um papel diferenciado para os cidadãos e / ou atores sociais nos processos de pesquisa e inovação. Uma característica determinada é a complexidade dos objetivos do engajamento público e a variação dos mecanismos de engajamento.</p>
	<b>Indicadores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interações do público com Instituições do Ensino Superior;</li> <li>• Incorporação de atividades de engajamento público em estrutura de financiamento por agências públicas de fomento à pesquisa.</li> <li>• Engajamento público como um critério de avaliação em projetos de pesquisa;</li> <li>• Democratização da pesquisa e inovação.</li> </ul>	

Quadro 7 – Contextos aplicados no monitoramento para práticas de RRI.

(conclusão)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestrutura para envolvimento de cidadãos e atores sociais na pesquisa e inovação.</li> </ul>
ACESSO ABERTO	<b>Contexto</b>
	É a ideia de tornar os resultados da pesquisa disponíveis gratuitamente para qualquer pessoa que queira acessá-los e reutilizá-los. Seu principal impulso foi o de tornar a pesquisa com financiamento público acessível ao público em geral. Pode ser considerado em duas dimensões: acesso aberto e dados abertos.
	<b>Indicadores</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mídia social;</li> <li>• Publicações;</li> <li>• Dados abertos;</li> <li>• Citações;</li> <li>• Compartilhamento de dados.</li> </ul>
ÉTICA	<b>Contexto</b>
	A ética como disciplina científica preocupa-se com as regras normativas para todos. No contexto de pesquisa e inovação, a ética é uma plataforma comum para deliberação e discussão de valores na sociedade que são baseados em percepções de certo e errado, influenciados por normas culturais e com o objetivo de informar a formulação de políticas.
	<b>Indicadores</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comitês de ética (Ética ao nível das instituições de ensino superior e organizações públicas de pesquisa).</li> <li>• Integridade da pesquisa;</li> <li>• Financiadores (Avaliações de ética por organizações de financiamento).</li> </ul>
GOVERNANÇA	<b>Contexto</b>
	<p><b>Político:</b> No contexto de RRI, os decisores de políticas [responsáveis pela elaboração de políticas] têm a responsabilidade de prevenir desenvolvimentos prejudiciais ou antiéticos na pesquisa e inovação. (Contexto aplicado pela Comissão Europeia).</p> <p><b>Gerenciamento de recursos na ciência e inovação:</b> Todos os processos de governança sejam realizados por um governo, mercado ou rede, seja sobre uma família, tribo, organização formal ou informal ou território e seja por meio de leis, normas, poder ou linguagem.</p>
	<b>Indicadores</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Igualdade de gênero;</li> <li>• Ética;</li> <li>• Letramento científico e Educação Científica.</li> <li>• Engajamento público.</li> <li>• Acesso aberto.</li> </ul> <p>Uso da ciência para formulação de políticas públicas.</p>

Fonte: Adaptado de Peter *et al.* (2018) com base no contexto aplicado ao Projeto MoRRI.

Mejlgaard, Bloch e Madsen (2019) alertam sobre o uso de indicadores de RRI. De acordo com os autores, existe uma tendência do seu uso levar às práticas instrumentais de RRI, indo na contramão da necessária análise sensível de suas propriedades críticas e reflexivas. Figueras-Maz, Gómez-Puertas e Revuelta (2019) informam que o movimento RRI parte da sociedade e retorna a ela, para revelar as circunstâncias de um novo paradigma que requer a integração do engajamento e corresponsabilidade dos cidadãos e da sociedade nos processos de pesquisa e inovação, alicerçadas nos seus componentes-chave e para atendimento de seus interesses sociais globais.

Portanto, é relevante uma contínua análise dos princípios e dimensões de RRI. Como visto anteriormente, Stilgoe, Owen e Macnaghten (2013) são os autores que determinam as dimensões de RRI em um *framework* para a inovação responsável, a saber:

- a. antecipação: prática de se refletir quanto à tomada de decisão sobre as consequências futuras da pesquisa e inovação, pesando os pros e os contras, riscos e benefícios;
- b. reflexividade: prática de autocrítica sistemática com exame contínuo das atividades, suposições, compromissos, conhecimentos e valores para se obter decisões mais bem informadas;
- c. inclusão: prática de estar aberto às opiniões das partes interessadas, ou seja, tomar decisões alinhadas aos interesses da sociedade;
- d. capacidade de resposta: ações para ajustar o percurso do processo de pesquisa e inovação, em resposta aos novos conhecimentos, novas perspectivas, novas normas sociais emergentes.

Além dessas dimensões, considerando a atuação social dos atores de RRI, se contextualizam novas dimensões, a partir dos conceitos emergentes de “sustentabilidade” e “cuidado”, trazidos na investigação de Burget, Bardone e Pedaste (2017).

De acordo com autores, com base em uma revisão da literatura, a dimensão sustentabilidade aparece nos estudos relativos à RRI no discurso sobre estratégias de colaboração entre ciência e tecnologia como garantia de crescimento econômico sustentável e inclusivo ou, ainda, na discussão das necessidades e valores sociais, assim como a sustentabilidade está associada à chamada eficiência de recursos de novos produtos, podendo estar intimamente ligada à responsabilidade social.

Já a dimensão cuidado refere-se à ideia de responsabilidade como algo em que as pessoas assumem. É a dimensão que pertence ao domínio público para que os próprios cidadãos sejam responsáveis pelas decisões e ações de perceber, agir e julgar, realizadas em seu nome. Trata-se das decisões e ações dos indivíduos para alcance de suas práticas e ações de RRI e não pode ser visto como um conjunto de regras normativas que precisa ser obedecido em determinada circunstância (BURGET; BARDONE; PEDASTE, 2017).

Dessa forma, a RIL (elabora pela autora da pesquisa) considerou os componentes-chave e as dimensões de RRI, tanto pela visão da postura administrativa-política-institucional, como pela postura mais existencial dos movimentos de RRI, com base no seu valor social, para evidenciar seus contextos na educação (BURGET; BARDONE; PEDASTE, 2017; FIGUERAS-MAZ; GÓMEZ-PUERTAS; REVUELTA, 2019; PETER *et al.*, 2018).

Nos estudos selecionados na RIL, os projetos<sup>11</sup> fomentados no âmbito da Comissão Europeia, apresentam diferentes metodologias e tecnologias inovadoras na educação para fortalecimento da educação científica. E, como visto na seção de Justificativa da Pesquisa<sup>12</sup>, os temas comuns observados nos estudos selecionados da RIL permitiram uma classificação com as seguintes categorias temáticas de práticas de RRI na educação:

- a. discussões sociocientíficas dos projetos para cocriar RRI – envolvimento de diferentes atores para dialogar reflexivamente e cocriar soluções com base em RRI;
- b. formação e desenvolvimento profissional de professores – envolvimento de professores, desenvolvimento de suas competências, práticas de formação e aprendizagem continuada voltadas à RRI;
- c. formação de pesquisadores inovadores responsáveis – envolvimento significativo e colaborativo de diferentes atores quanto às práticas de pesquisa, metodologias e tecnologias educacionais e à responsabilidade de RRI, relacionadas às práticas formais e não-formais, na educação;
- d. desenvolvimento de competências e habilidades científicas de crianças e jovens estudantes – envolvimento desses jovens para seguir uma carreira científica, desenvolver competências para o letramento científico, compromisso social e cidadania ativa na busca de soluções sociocientíficas reais;
- e. mudança de estruturas e contextos na educação, em currículos, cursos, aulas e lições - abordagem multidisciplinar e diferentes tipos de aprendizagem para tornar

---

<sup>11</sup> Os principais projetos identificados foram: *Ark of Inquiry*; *ENGANGE*, *HEIRRI*, *IRRESITIBLE*, *PARISSE* e *TeSLA*.

<sup>12</sup> Os atores que fundamentaram os temas descritos estão referenciados na seção de Justificativa da Pesquisa.

o estudante protagonista do aprendizado e para envolver a sociedade nos processos educativos, a partir da mudança em currículos e programas institucionais, para resolução de problemas relacionados ao mundo do trabalho, à ciência, às tecnologias e meio ambiente;

- f. formação de redes para as práticas de engajamento e diálogos com as partes interessadas em RRI – envolve redes de RRI, com atuação de parceiros nacionais e internacionais em ações de práticas de RRI, criação de plataformas e repositórios de conhecimento, promoção da sustentabilidade ambiental e empoderamento dos atores e comunidades menos representadas, promovendo a busca de oportunidades para o desenvolvimento social.

Todavia, a RIL mostrou que nem sempre se encontra um modelo ideal para que as práticas de RRI aconteçam, o que denota a importância da construção de valores sociais de RRI por seus atores. As pesquisas futuras relacionando RRI à educação poderiam contribuir de alguma forma para fornecer novas contribuições, referentes aos aspectos sociais de RRI para construção de significados novos, advindo dos seus próprios atores, para além dos aspectos normativos.

Nesse sentido, a partir das descobertas da RIL, sugere-se como futuras pesquisas de RRI na educação: (i) a educação científica será sempre a gênese da RRI: em que as pesquisas nessa área devem considerar a RRI, todavia, que os demais elementos-chave também sejam ponderados como princípios a serem contextualizados e, igualmente, apareçam novas pesquisas na educação ligadas às questões de ética, igualdade de gênero, engajamento público, acesso aberto e governança; (ii) em rede acontece o engajamento e os diálogos de RRI: em que se faz necessário investigar nas redes quem são os seus atores, quais são os artefatos e as atividades produzidas que levam às práticas de RRI e fortalecem os seus diálogos; (iii) RRI permanecerá conectada com a inovação social inclusiva e o desenvolvimento sustentável: visto que essa abordagem potencializa ações de inclusão dos menos favorecidos, considerando aspectos de maior acessibilidade e inovação social, bem como contribui para ações relacionadas aos desenvolvimento sustentável e o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Nesse contexto, com base na premissa de que a educação não se limita a uma sala de aula, como poderia ser projetada a proposta desta construção de valores sociais de RRI no

contexto dinâmico da educação em rede, com seus diferentes tipos de estruturas e conexões? Abre-se, aqui nesta pesquisa, essa nova reflexão.

## 2.3 EDUCAÇÃO EM REDE E TEORIA DE REDES

Essa seção aborda os conceitos em construção sobre educação em rede, em que se tem como referencial teórico principal as teorias das redes, com base na iniciação às redes e a teoria de redes complexas. Para isso, são trazidos no âmbito da educação em rede as referências sobre cibercultura, ciberespaço e os movimentos da *web*. Nesse contexto, são apresentadas discussões sobre tendências e desafios emergentes dessa educação, bem como são abordadas as suas necessidades contemporâneas, em consideração ao seu caráter democrático.

A respeito aos conceitos sobre iniciação às rede e letramentos digitais, são apresentados os principais atores sociais, organizações e entidades das redes, a partir dos seus níveis fractais e sua dinâmica como um sistema complexo, bem como as diferentes ferramentas para análise de redes de sociais.

### 2.3.1 Educação em rede

Teoria é como rede que se joga no rio para pegar peixe. Esta metáfora é apenas artifício explicativo, obviamente. Não pega tudo, nem nela cabe tudo. Para pegar peixe pequeno, é mister rede mais fina. Não funciona em qualquer lugar: onde há leito cheio de obstáculos, é possível que a rede se prenda e rompa. Assim como seria impróprio pretender uma rede universal para peixes universais, é incongruente postular teorias cabais. No seu lado de arte, fazer teoria depende muito da subjetividade e criatividade de cada qual, além da experiência acadêmica (DEMO, 2005, p. 82).

Se a criatividade é permitida, a teoria aqui descrita visa personalizar o significado dos conceitos que serão apresentados por meio da interdisciplinaridade. Isso ocorre devido ao histórico estudo sobre as redes possuir um caráter interdisciplinar (ESTRADA; KNIGHT, 2015), em que o conhecimento também é colocado sob a perspectiva das teorias das redes, visto que sua essência propõe que saberes práticos e teóricos possam habitar o mesmo espaço e receber influência mútua (NOVIKOFF; CAVALCANTI, 2017). Entretanto, para que se alcance a personalização interdisciplinar que se almeja, ocorre a necessidade da criação desse significado para definir premissas que contextualizariam o que seria uma educação em rede.

Desse modo, os conceitos apresentados não têm a pretensão de evidenciar uma nova Teoria sobre educação em rede. Todavia, contribuem para se refletir sobre esse contexto dinâmico da educação considerando os atores/artefatos/atividades que formam as suas redes.

Dentro do escopo das pesquisas do Grupo de Pesquisa Mídia e Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina e CNPq (GPM&C), pertencente aos Programas de Pós-Graduação Interdisciplinares em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC) e Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC), ambos da UFSC, os trabalhos de pesquisa científica são voltados para os seguintes temas: Mídia, educação, inovação e conhecimento; Educação em Rede e Análise de Redes Sociais; Tecnologias da informação e Comunicação e Educação a Distância (EaD); Redes informatizadas de comunicação e gestão do conhecimento. Nas próximas subseções deste capítulo, são trazidos os conceitos e teorias de temas relacionados e pertencentes às pesquisas no âmbito GPM&C para configurar o contexto da educação em rede.

### *2.3.1.1 Cibercultura, movimentos da web e ciberespaço na educação em rede*

Originalmente, utilizou-se o termo de ‘educação em rede’ cunhado por Margarita Gomez, em sua obra ‘Educação em rede: uma visão emancipadora’, de 2004, para trazer todas as transformações da virtualidade à educação e as possibilidades da formação cidadã dos sujeitos. Nesse tempo, Gomez (2004) convidava todos e todas a refletirem sobre uma educação com uso de TIC, de fundamentação freiriana, para se vivenciar uma cultura de diálogo e comunicação.

Gomez (2000) destaca que Paulo Freire nunca desconsiderou uma cultura midiática e inclusiva e acreditou que a ação cotidiana do educador não pode dispensar a utilização de sofisticados elementos de comunicação, dada sua importância no processo de conhecimento. Nessa concepção, a educação é um espaço político, de possibilidades e democracia.

Nesse espaço, tanto virtual como presencial, na visão de Gomez (2004), deveriam se abrir as oportunidades para a aprendizagem, discussão, importância social dos sujeitos, a partir da aprendizagem do que seriam novos letramentos da realidade. Então, assim como o sujeito oprimido (descrito por Freire), o sujeito da ‘sociedade do conhecimento’ e da ‘sociedade da informação’ também estaria propenso a ser refutado da atuação de um mundo altamente interconectado caso não se utilizassem as TIC para se gerar novos espaços de poder relacionados com o conhecimento e as inovações didáticas.

Nesse cenário, os espaços criados na Internet são vistos por Gomez (2004) como esferas de cultura favoráveis para acontecer os atos de fala, leitura e escrita críticas em uma dimensão emancipadora. A autora facilita o entendimento das redes educativas dialógicas: “as

várias concepções de rede podem corresponder a um modo de ser-estar, um tipo de compreensão do mundo e um estilo de comunicação educativa”. (GOMEZ, 2004, p. 58).

Nessa perspectiva, se faz necessário uma análise da cultura. Para Gomez (2004) a cultura é gerada pela onipresença da informação, pelos documentos interativos interconectados e pelas telecomunicações recíprocas e assíncronas que se dão dentro dos grupos e entre os grupos, não é centralizada e nem fixa. Esse processo é expresso pela cibercultura, cujas repercussões transformam e implicam a vida social, econômica e política e dão novo sentido à prática educativa (GOMEZ, 2004).

Nesse sentido, o entendimento da cibercultura possibilita o entendimento de um espaço pertencente à educação em rede. Inicialmente, portanto, cabe entender o que é cultura:

Cultura, em todos os seus sentidos, social, intelectual ou artístico é uma metáfora derivada da palavra latina cultura, que, no seu sentido original, significava o ato de cultivar o solo. Os sentidos conotativos de cultura não tardam a aparecer (...). A cultura é como a vida (...) como a vida, quando encontra condições favoráveis ao seu desenvolvimento, a cultura se alastra, floresce, aparece, faz-se ostensivamente presente (...). Na cultura tudo é mistura (SANTAELLA, 2003, p. 29-30).

Como visto em Santaella (2003), no que tange aos atores sociais, cultura é vida, em um misto entre *habitat* natural e *habitat* social. Todavia, então, o que significa cibercultura - que deriva de cultura, que deriva de cultivar?

Para Lévy (1999), a cibercultura relaciona-se ao *habitat* do ciberespaço. Sob essa perspectiva, pode-se dizer que cibercultura é relativa à vida de indivíduos e organizações, que ocorre no ciberespaço de modo natural, permanente e constante (VIDOTTI *et al.*, 2019). Para Monteiro (2006, p. 32) o ciberespaço é “uma máquina semiótica com os signos em constante fluxo, em permanente desterritorialização”. No contexto da cibercultura, a educação em rede também se desenvolve.

Para exemplificar esse contexto, quando Lemos (2004) fala em uma cultura da mobilidade, cita as práticas com uso de tecnologias móveis em espaços diferenciados, ou melhor, no ciberespaço, em uma era de conexão com significados. Esse espaço é virtual mas existe, mesmo não sendo concreto ou tangível, promovendo interações em um universo simbólico (VIGNOLI; MONTEIRO, 2015). Trata-se, portanto, de uma cultura da virtualidade real (CASTELLS, 2010), cujas relações se desenvolvem na multiplicidade (MONTEIRO, 2006), para além do *habitat* comum.

As autoras Porto e Santos (2019) exemplificam o sentido da cibercultura quando discorrem sobre o papel de um leitor. O ciberespaço permite agregar valor à leitura, no momento em que ela ocorre, em meio ao chamado “labirinto dos *pixels*” e de “fios da rede” (PORTO;

SANTOS, 2019, p. 42). Comparativamente, no *habitat* comum, que pode ser retratado pelo espaço de uma estante no qual o livro impresso está guardado, a leitura igualmente é promovida quando o leitor escolhe o livro para ler. Entretanto, na estante, esse ato da leitura limita-se em uma intensidade exígua que demora agregar valor por meio de conexões (PORTO; SANTOS, 2019; LEMOS, 2004).

Em outro exemplo, segundo Litto (2010), o computador é uma tecnologia única que engloba outras usadas anteriormente na aprendizagem, tais como textos, sons e imagens, modificando, assim, o tempo e o espaço. Nessa circunstância é que se empregam os termos síncrono e assíncrono. Síncrono corresponde ao tempo real e assíncrono ao tempo posterior, em que as interações ocorrem (LITTO, 2010). Na visão do autor, síncrono é conversa falada ao telefone entre duas pessoas e assíncrono é mensagem enviada em uma secretária eletrônica.

Dessa forma, seja o livro (*e-book*), o computador, os aplicativos móveis, entre outros artefatos digitais, esses recursos modificam de maneira mais intensa a cultura dos indivíduos a partir do uso desses objetos. Além disso, em tempos de inovações digitais, surgem novas tecnologias e outras maneiras de se comunicar, em que a distância do que é síncrono e assíncrono, tempo real ou diferido (TRIVINHO, 2010), se comprime no acesso às plataformas *on-line* e *offline* (PIÑEIRO-OTERO; COSTA-SÁNCHEZ, 2015). Esses exemplos são relevantes para destacar aspectos da ubiquidade, do todo conectado, do acesso às informações e o interagir nas múltiplas interfaces abertas e conectadas (SOUZA, 2020).

Referente à conectividade, Passarelli e Vetritti (2015) indicam que o fenômeno da cibercultura é marcado pela redefinição de tradicionais papéis de atores e pela troca mútua desses atores, ao fazer uso da *Web*, permitindo que comunidades criem um contexto comum de forma progressiva e cooperativa, em uma comunicação de todos para todos. Dessa maneira, o ponto central, ou o olho do furacão, se concentra fortemente nas transformações digitais que estão ocorrendo no século 21 e que transformam também a conectividade no ciberespaço.

Nesse sentido, seguem-se as buscas pelas implicações culturais do desenvolvimento do ciberespaço (LÉVY, 1999). Nesse cenário, experiências pessoais serão determinadas pelo avanço de outras novas tecnologias, como a IoT - Internet das Coisas - *Internet of Things*. A IoT pode ser entendida como um novo paradigma tecnológico, planejado como uma rede global de máquinas e dispositivos e capazes de interagir entre si (LEE; LEE, 2015). Nesse enquadramento, onde operam as atuais e as futuras experiências e transformações digitais, fica uma reflexão: a cibercultura ainda será vista como fenômeno ou mero cotidiano?

Uma linha do tempo (Quadro 8) sobre algumas influências que moldaram as transformações digitais pelas quais as sociedades vivenciam na atualidade, até a chegada da *web 2.0*, auxilia no entendimento dessa mudança de papéis dos atores sociais impactados pelo uso da tecnologia.

Quadro 8 – Linha do tempo sobre influências que moldaram as transformações digitais.

(continua)

Ano	Fato	Mudanças
1950	<i>Optical Character Recognition (OCR)</i>	O amplo desenvolvimento e uso de tecnologias relacionadas ao OCR começaram a ser utilizadas nos anos 50, especificamente com a criação de fontes muito simplificadas que eram mais fáceis de converter em texto legível digitalmente.
1964	O meio é a mensagem - um exemplo do reconhecimento da [guerra da] informação	O educador e filósofo Herbert Marshall McLuhan, além de cunhar o termo “aldeia global”, foi o autor da frase “o meio é a mensagem”, sendo usada como título de seu livro “ <i>The Medium is the Message</i> ”, significando que o meio pelo qual enviamos e recebemos informações é mais importante do que a própria informação.
1969	Primeira rede de dois-nós	Antes da atual iteração da Internet, a rede de longa distância entre computadores era realizada pela primeira vez em um experimento por duas equipes de pesquisa da UCLA e Stanford. O experimento também foi o primeiro teste de "comutação de pacotes", um método de transferência que separa informações em "pacotes" menores de dados que são então transportados por vários canais e remontados no seu destino.
1970	Criação da Internet	Os cientistas da computação Vinton Cerf e Bob Kahn são os responsáveis por inventar os protocolos de comunicação e o atual sistema de Internet. A tecnologia criada na agência do Departamento de Defesa dos EUA, conhecida como ARPANET, tornou-se a espinha dorsal da Internet.
1975-1984	Criação do computador pessoal	O histórico dos computadores pessoais não começa com a IBM ou a Microsoft, mas a Microsoft foi uma das primeiras participantes da indústria de PCs. Os primeiros computadores pessoais, lançados em 1975, vieram como kits: o MITS Altair 8800, seguido pelo IMSAI 8080, um clone do Altair.
1984-1988	O <i>Dartmouth Dante Project (DDP)</i> - um exemplo um banco de dados de texto pesquisável	O <i>Dartmouth Dante Project (DDP)</i> é um banco de dados de texto completo pesquisável que contém mais de 70 comentários sobre a Divina Comédia de Dante - a <i>Commedia</i> .
1987-2004	Grupo de Cinema Interativo do MIT - um exemplo de uma nova abordagem de narrativa eletrônica	MIT transformou histórias em possibilidades tecnológicas. Eles descobriram maneiras de melhor contar histórias usando novas abordagens computacionais para o criador e o usuário de mídias como cinema, vídeo e fotografia. O objetivo da nova pesquisa desse grupo era envolver o público em uma construção colaborativa de ambiciosos espaços de histórias distribuídas e cenários de conteúdo.

Quadro 8 – Linha do tempo sobre influências que moldaram as transformações digitais.

(conclusão)

1989	Criação da <i>Word Wide Web</i>	Tim Berners-Lee, um cientista britânico, inventou o <i>Word Wide Web</i> (WWW), enquanto trabalhava no CERN, sigla francesa da Organização Europeia para Pesquisa Nuclear. A <i>Web</i> foi originalmente desenvolvida para atender à demanda de compartilhamento automatizado de informações entre cientistas nas universidades e institutos em todo o mundo.
2000	<i>Web 2.0</i>	A <i>web 2.0</i> expande o poder e a utilidade da Internet para incluir e dar ênfase ao conteúdo gerado pelo usuário e suas interações com as mídias sociais entre os usuários da Internet. Embora as interações iniciais da <i>Web</i> tenham sido úteis para a exibição de conteúdo, a <i>Web 2.0</i> utiliza a infraestrutura e de banda larga de dados mais rápida para desenvolver interações entre usuários e o conteúdo que eles geram. <i>Facebook</i> e <i>Youtube</i> são exemplos de plataformas da <i>Web 2.0</i> .

Fonte: Adaptado de ‘Introduction to Digital Humanities’ (HARVARD UNIVERSITY, 2020).

Para Monteiro e Fidencio (2013), com a instituição do ciberespaço a *Web* se mostra como o seu principal construto e se desdobra em diferentes sentidos. Isso posto, na literatura encontra-se a menção quanto às suas significações: *Web 1.0* (sintática), em que existe informações conectadas; *Web 2.0* social (semântica), em que ocorre a conexão do conhecimento; *Web 3.0* semântica (social), em que existe a conexão de pessoas, serviços e coisas; *Web 4.0* ubíqua (pragmática), em que se conecta agentes inteligentes e dispositivos inteligentes, tais como IA e IoT (WEIGAND; PASCHKE, 2012).

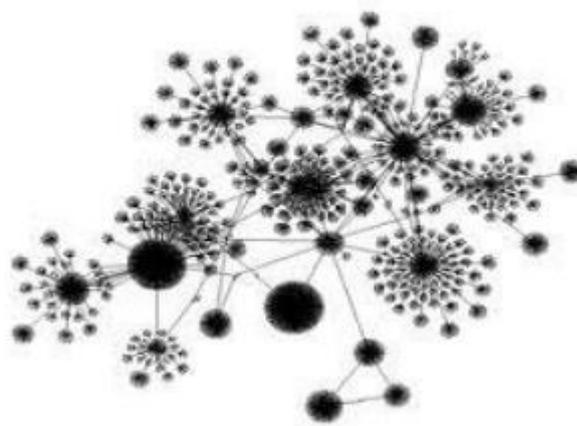
Desse modo, o que se visualiza, em se tratando de comunicação representativa na cibercultura, não se baseia em tempo exato, mas em limitação ou expansão da ação de comunicação, visto que o ciberespaço é uma rede de signos e pessoas (MONTEIRO; FIDENCIO, 2013). Então, o que modifica as características em comum da *Web* no ciberespaço é o “andar” da inteligência coletiva. Para Lévy (1999), com o tempo as coisas se modificam em função da flexibilidade e vitalidade das redes de produção de conhecimento.

Nesse sentido, o ciberespaço representa a máquina semiótica que desencadeia novos agenciamentos de escrita e organização do conhecimento (MONTEIRO, 2006). Representa o local onde a cibercultura se constitui, operada pelas redes nos espaços de discussão e construção coletiva, à medida em que essas encontram apoio para conhecer e disseminar informações, tornando-se alternativas e opondo-se ao tradicional, mapeando práticas, difundindo experiências, criando redes novas e articulando pessoas com interesses em comum (ALMEIDA, 2019).

(...) o Espaço do conhecimento não existe. É no sentido etimológico uma utopia. Isso não é feito em lugar nenhum. Mas se não for realizado, já é virtual, à espera de surgir. Ou melhor, já está presente, mas escondido, disperso, travestido, misturado, empurrando rizomas aqui e ali. Surge em manchas, em linhas pontilhadas, em marcas d'água, cintila sem ainda ter constituído a sua autonomia, sua irreversibilidade (LEVY, 2004, p. 81).

De acordo com Monteiro (2006), a construção de conhecimento nas redes que habitam o ciberespaço é representada pelo rizoma<sup>13</sup>, emergindo no seu ambiente híbrido das linguagens multimídias. A concepção do conceito de rizoma foi criada por Gilles Deleuze e Félix Guattari, no final dos anos 1970, evidenciando aquilo que não é hierárquico, não se toma como paradigma fechado, nem é único, pertencendo sempre ao mesmo, como na metáfora matemática do fractal que, ao ser analisado na multiplicidade, reproduz infinitamente uma única forma (GALLO, 2013). A representação do rizoma aparece na Figura 5.

Figura 5 – Representação do rizoma.



Fonte: Raven, Evert e Eichhorn (1996, p. 728).

Rizoma, no pensamento deleuziano, toma como imagem as linhas fibrosas que se entrelaçam e se engalfinham, se agregando, cujos elementos remetem uns aos outros, mesmo para fora do próprio conjunto complexo (GALLO, 2013). Nesse sentido, rizoma representa abertura e, como sistema aberto, “faz proliferar pensamentos” (GALLO, 2013, p. 76).

<sup>13</sup> Na biologia, Rizoma é a extensão do caule que une sucessivos brotos. Nas epífitas é a parte rasteira que cresce horizontalmente no substrato. Ele pode ser bem extenso e semelhante a um arame ou bem curto, quase invisível. Dele partem o caule, pseudobulbos e raízes. Na espécie de *Zygopetalum maxillare*, quase sempre associada a uma samambaiçu, o comprimento do rizoma entre os pseudobulbos pode variar. Elas produzem pequenos pseudobulbos seguidos por um longo trecho de rizomas e em seguida outro pequeno pseudobulbo, até alcançar a coroa da samambaiçu na qual forma feixes e a floração aparece. Nas espécies terrestres o rizoma pode estar no subsolo ou na superfície do solo (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 1996).

Para Monteiro (2006, p. 31) a representação do rizoma no ciberespaço fundamenta-se nos seis (6) princípios concebidos e descritos por Deleuze e Guattari, no Livro *Mille Plateaux*, de 1995, permitindo uma releitura desses princípios (Quadro 9), em que se relaciona à organização do conhecimento no ciberespaço, onde “o virtual opera a multiplicidade” e a “desterritorialização” dos signos.

Quadro 9 – Organização do conhecimento no ciberespaço sob uma releitura dos seis princípios que regem o rizoma por Deleuze e Guattari.

(continua)

<b>Princípio</b>	<b>Releitura</b>	<b>O conhecimento está configurado no ciberespaço em forma rizomática</b>
De conexão	<b>Conexão</b> <i>tudo pode entrar em relação com tudo: o continuum semiótico não segue uma ordem intrínseca</i>	Há a possibilidade de conectá-lo em qualquer ponto do sistema, se diferenciado das conexões hierárquicas que ocorrem por meio de um centro de significância.
De heterogeneidade	<b>Heterogeneidade</b> <i>vários regimes de signos e mídias não só à representação, mas também à organização do conhecimento</i>	Rege-se pela heterogeneidade. Os traços conectados não dizem respeito somente aos significantes (palavras), mas a regimes de signos muito diferentes.
De multiplicidade	<b>Multiplicidade</b> <i>não há um modelo dicotômico de organização do conhecimento (forma e conteúdo) não é sujeito nem objeto, mas múltiplo</i>	Rege-se pela multiplicidade, não pela unidade, sendo essa a própria realização do rizoma: vários modos de pensar, escrever, várias linguagens, formas de indexação e recuperação do conhecimento. No ciberespaço, não há centro de significância estruturado, hierarquizado, linear, ou instrumentos de organização do conhecimento que reproduzem o modelo de significância, sentido único e referência fixa.
De ruptura assignificante	<b>a-significante</b> <i>não há uma sintaxe geral está sujeito às linhas de fuga</i>	Não pressupõe qualquer processo de significação, assim, é a-centrado, não-hierárquico e não-significante. A ruptura a-significante não opera mais, do menos diferenciado, ao mais diferenciado, dos gêneros às espécies, do geral para o específico (lógica formal de organização do conhecimento), como nas classificações hierárquicas, mas por meio de linhas de fuga, pelo meio, aqui e ali, o léxico comporta-se assim.

Quadro 9 – Organização do conhecimento no ciberespaço sob uma releitura dos seis princípios que regem o rizoma por Deleuze e Guattari.

(conclusão)

De cartografia	<p><b>Cartografias</b></p> <p><i>não há um caminho certo, nem linear à busca do conhecimento pautada na lógica do devir, das descobertas, das novas facetas</i></p>	<p>Pode ser mapeado, cartografado. Não possui centro, hierarquia e corte significativo, então suas ligações ilustram um mapa, e como tal possui várias entradas onde seu sentido dar-se-á por meio de cartografias. “Mover”, essa é a função da desterritorialização, sair e entrar, sem começo ou fim, tudo parece ser pego pelo “meio”.</p>
De decalcomania	<p><b>Decalcomania</b></p> <p><i>A arquitetura da cartografia vai contra a estrutura (...) e dos sistemas(...) tradicionais decalcados</i></p> <p><i>degenera, faz florescer, desmancha, prolifera</i></p>	<p>Pode se apresentar em sobreposição. Não é objeto de reprodução interna (como a estrutura-árvore), porque o mesmo não tem centro, hierarquia e corte significativo, ou seja, a estrutura.</p>

Fonte: adaptado de Monteiro (2006).

O pensamento rizomático, de Deleuze e Guattari, contribui para reflexão de como a inteligência coletiva é gerada no ciberespaço e no próprio formato do conhecimento, como visto no Quadro 9. O conhecimento, como fruto da inteligência coletiva e domínio de tecnologias (LÉVY, 1999, 2004), assim como os princípios que regem o rizoma, torna-se função, no sentido de funcionalidade, pois rompe com as hierarquias determinantes de poder e importância; apresenta múltiplas possibilidades de conexão, aproximação, corte e percepções; mostra-se transversal e oposto à verticalidade e horizontalidade; e dá atenção às diferenças e diferenciações pela multiplicidade (GALLO, 2013). Considera-se a esse contexto, ainda, os princípios de ruptura assignificante, de cartografia e de decalcomania. Todos, igualmente, contribuem para um estado de conhecimento em rede.

### 2.3.1.2 Tendências e desafios emergentes da Educação em rede

Todos os anos, especialistas divulgam, em relatórios de pesquisas, as tendências emergentes e os desafios previstos para educação considerando a docência, a aprendizagem, a investigação e a gestão da informação (PELLETIER *et al.*, 2021). Esses tipos de relatórios antecipam, em discussões, o futuro do ensino e da aprendizagem por meio da divulgação das principais TIC que serão utilizadas pelas comunidades acadêmicas.

Em 2021, devido os impactos da Pandemia de COVID-19 no mundo, os especialistas que elaboraram o *Horizon Report* anunciaram que a educação nunca mais será a mesma, à

medida que identificaram as tendências, tecnologias e práticas que moldam o futuro do ensino e aprendizagem para década 20-30 (PELLETIER *et al.*, 2021). Nesse sentido, os especialistas do *Horizon Report* destacaram aspectos importantes a serem considerados no futuro da educação superior, tanto para o “bem” como para o “mal”.

Como tendências da educação, os especialistas do *Horizon Report* consideraram os seguintes aspectos (PELLETIER *et al.*, 2021):

- a. Sociais: trabalho/aprendizagem remotos; ampliação da exclusão digital; problemas de saúde mental;
- b. Tecnológicos: ampla adoção de modelos de aprendizagem híbrido; maior uso de tecnologias de aprendizagem; desenvolvimento de professores *on-line*;
- c. Econômicos: redução de financiamento do ensino superior; demanda por competências novas/diferentes de mão-de-obra;
- d. Ambientais: mudanças climáticas; redução nas viagens de trabalho; desenvolvimento sustentável;
- e. Políticos: aumento da globalização *on-line*; ascensão do nacionalismo; financiamento público para o ensino superior.

Como tecnologias-chave emergentes e práticas de impacto significativo na educação, os especialistas do *Horizon Report* destacaram seis itens (a partir da análise de um total de 141 itens), a saber: Inteligência Artificial (IA); Recursos Educacionais Abertos (REA); metodologias analíticas de aprendizagem (*Learning Analytics*); Modelos de cursos *blended* e híbridos; micro credenciamentos (programas de certificações intermediárias); Aprendizagem *on-line* de qualidade.

Dessa forma, o *Horizon Report* 2021 apresentou ainda quatro possíveis cenários futuros para o ensino e aprendizagem da educação superior. As principais evidências desses cenários futuros alternativos estão descritas no Quadro 10.

Quadro 10 – Cenários futuros na educação superior após a Pandemia de COVID-19

(continua)

CENÁRIOS FUTUROS			
CRESCIMENTO	LIMITAÇÃO	COLAPSO	TRANSFORMAÇÃO
			

## Quadro 10 – Cenários futuros na educação superior após a Pandemia de COVID-19

(conclusão)

<p>É um cenário de superação, onde existem: (i) aceitação e entusiasmo para oferta de cursos <i>online</i> e híbridos; (ii) manutenção financeira das instituições, que recebem receitas advindas de programas de microcréditos e de oferta de formação de aprendizagem continuada (<i>lifelong learning</i>); (iii) compromisso do corpo docente em projetar experiências de aprendizagem mais ricas e sólidas para os alunos.</p>	<p>É um cenário mais enxuto, com menos recursos, no qual as instituições de ensino optam por: (i) fazer mais por menos alunos, reificando modelos tradicionais de educação; ou, (ii) fortalecer o compromisso com a sustentabilidade, diversidade, equidade e inclusão e adotar modelos alternativos e inovadores para educar mais alunos de forma mais eficiente.</p>	<p>É um cenário de falência, em que: (i) instituições públicas não recebem repasses orçamentários do governo, e instituições privadas (baseadas nas mensalidades pagas pelos alunos) não conseguem sobreviver ao declínio da queda de matrículas; (ii) a pesquisa acadêmica é muito menos colaborativa e baseada na comunidade, e muito mais dependente de financiamento corporativo e agendas políticas e econômicas; (iii) existe uma queda brusca e precarização do ensino e aprendizados remotos, devido falta de infraestrutura e recursos para o desenvolvimento do corpo docente.</p>	<p>É um cenário de mudanças de impacto, em que: (i) se oferta educação “a qualquer um em qualquer lugar”; ou seja, a educação estará mais acessível para que as pessoas busquem diplomas, e certificações, e novos <i>designs</i> de cursos são criados para facilitar o acesso por meio de tecnologias; (ii) as instituições oferecem mais bolsas e perdoam dívidas para manter os estudantes; (ii) a saúde mental dos estudantes melhora à medida que as instituições implementam formas mais humanizadas e relacionais de aprendizagem; (iii) as taxas de matrícula no ensino superior disparam para níveis historicamente altos em todo o mundo.</p>
---	--	--	--

Fonte: adaptado de EDUCAUSE *Horizon Report 2021* (PELLETIER *et al.*, 2021).

Os cenários futuros descritos para a educação superior também servem de modelo para se imaginar o futuro dos demais níveis da educação, como o ensino fundamental e médio, a exemplo do Brasil. Nesse caso, as escolas são as instituições que sofrerão os impactos prejudiciais dos cenários “limitados” ou “colapsados”. Isso significa não progredir para eliminar problemas atuais como exclusão digital ou não desenvolver competências digitais e multiletramentos em alunos e professores para atuar em meio às transformações digitais.

No campo da pesquisa científica, um cenário de colapso indica que as escolas e as comunidades, no entorno das escolas, estarão muito aquém da participação em inovações científicas. Atualmente, os pesquisadores acadêmicos, por meio das Universidades, no desenvolvimento de projetos de extensão e projetos de pesquisa, aproximam as pessoas da ciência, são os grandes parceiros de escolas e comunidades. Nessa previsão pessimista do futuro, os especialistas do *Horizon Report 2021*, informam que a pesquisa acadêmica diminuirá consideravelmente, sendo dependente de financiamento corporativo e devendo seguir, de maneira rigorosa, as agendas políticas e econômicas dos governos, no que os especialistas chamam de “plataformas de partidos políticos estridentes”.

A educação em rede seria um tipo de educação que acontece nesse contexto, pertencente à conjuntura das tendências emergentes e dos desafios futuros do ensino e aprendizagem, que envolve gestores da educação, pesquisadores, professores e estudantes da atualidade. Ela não aparece como uma educação neutra.

A educação em rede pode se moldar e se moldada pelos desafios que caminham para o retrocesso e/ou pelas possibilidades de avanço - previsíveis e imprevisíveis - pela sociedade. Para se alcançar o cenário desejado, como colocado por Müller e Souza (2020), se faz necessário incluir a sociedade para se envolver e discutir questões como aquelas presentes nas investigações de como as TIC e o processo de transformação digital podem contribuir para uma educação em rede mais qualificada e inclusiva.

### *2.3.1.3 Necessidades contemporâneas da educação em rede democrática*

Müller e Souza (2020) contribuem com a discussão sobre educação em rede em seu contexto contemporâneo e sob influência dos fatores anteriormente descritos (subseção 2.3.2). Nessa perspectiva, na visão dos autores, a educação em rede:

- a. distribuída e democrática – necessita ser construída e planejada;
- b. leva em conta as alfabetizações em rede – para avançar na compreensão da natureza, estrutura e possibilidades da rede educacional;
- c. aparece associada à mídia do conhecimento – emerge pela dependência da midiatização, tanto da sociedade, como dos processos educacionais;
- d. baseia-se em modelo de educação da era digital - a partir da sociedade em rede, no âmbito da comunicação do conhecimento – seu escopo é estabelecer os diálogos do conhecimento através dos meios de comunicação do conhecimento.

Müller e Souza (2020) também contribuem com uma análise comparativa da EaD e da educação em rede para configurar uma educação em rede democrática. O Quadro 11 mostra a análise dos autores.

Quadro 11 – Análise comparativa de EAD e Educação em Rede por Müller e Souza (2020).  
(continua)

Educação em Rede	Voltada para à Educação a Distância	Voltada para à Educação em Rede Democrática
	Visão Gomez (2004)	Visão GPM&C
O que é?	O ponto de intersecção entre uma educação libertadora (Freiriana) e o desenvolvimento da expressão pensamento em rede.	Educação em rede democrática, que se estende por toda a rede física e virtual, utilizando recursos da mídia digital interativa.
Princípios	Pedagogia de Freire. Educação para a solidariedade humana.	A sociedade em rede. Ciências das redes.
Características distintas e fundamentos	Uso necessário das TIC, pelo menos em partes, para a mediação didático-pedagógica. Baseia-se na defasagem espaço-temporal entre: professor e aluno / ensino e aprendizagem.	A relação em redes <i>offline</i> e/ou <i>online</i> . Baseia-se na educação libertadora a partir da visão pedagógica de Paulo Freire e/ou no modelo de sociedade em rede.
Motivação	Aplicação da Pedagogia de Freire às redes telemáticas.	Uma sociedade em rede, a partir de Castells, requer uma educação em rede. A sociedade em rede muda os processos produtivos, culturais e educacionais.
Propósito	Dar acesso à educação para as pessoas que estão, pelo menos parcialmente impedidas, impedidas de participar presencialmente na instituição de ensino, sendo privadas de realizar ou concluir os estudos dentro do tempo.	Oferecer uma educação participativa, dialogada e inclusiva.
Características	Relação de solidariedade entre as dimensões humana, epistemológica e tecnológica. A esfera virtual é um espaço de discurso, deliberação e realização.	Educação integral, holística, complexa e democrática. Visa estabelecer o diálogo do conhecimento por meio das mídias do conhecimento.
Interação	A estrutura de rede online mediada pelas TIC é uma condição necessária. Não pode haver EaD apenas face a face.	A estrutura da rede online mediada pela TIC não é uma condição necessária, mas útil e conveniente. Pode haver educação em rede apenas face a face.
Promove	Promove as relações humanas em seu contexto (local e global) e as relações com outras áreas do conhecimento. Promove a transdisciplinaridade e a transculturalidade.	Promove espaços (físicos e virtuais) de interação e diálogo de saberes, a educação inclusiva e o aprimoramento das habilidades cognitivas, técnicas e contextuais necessárias para alcançar uma educação qualificada.

Quadro 11 – Análise comparativa de EAD e Educação em Rede por Müller e Souza (2020).  
(conclusão)

Uso das TIC	Utiliza o potencial das TIC para aprimorar a qualidade e diminuir o tempo do processo de ensino-aprendizagem.	Utiliza o potencial das TIC para aprimorar a qualidade e diminuir o tempo do processo de ensino-aprendizagem.
Requer	Conectividade, comunicação e solidariedade. Colocar o foco educacional no processo de aprendizagem.	Inclusão, integração social e atualização cultural. Colocar o foco no processo de socialização e desenvolvimento para a autonomia.

Fonte: Adaptado de Müller e Souza (2020).

Na visão de Müller e Souza (2020), para definição de uma educação em rede democrática, ocorre uma fundamentação, que também considera os preceitos trazidos por Gomez (2004), que avança, todavia, na ponderação dos tipos de redes existentes, visto que toda a educação está em rede. Nesse contexto, como características da educação em rede democrática são trazidos os aspectos da: interatividade, espaço de diálogo, *cibercidadania*, além da visão da educação à luz das ciências das redes, utilização das mídias digitais e do conhecimento de forma crítica e transformadora, pensada em uma perspectiva de Educação Aberta, considerando o acesso aberto, a criatividade, a inovação e o diálogo (SOUZA, *et al.*, 2021).

Esses conceitos dialogam com a abordagem RRI. Para Müller e Souza (2020), em uma rede educacional, todos os atores engajados são desafiados a serem agentes de inovação. São esses agentes que vão utilizar a comunicação do conhecimento para disseminar e compartilhar processos e produtos de inovação e atuar na resolução de problemas da educação em rede.

### 2.3.2 Da iniciação às redes à Teoria das Redes Complexas

Como visto anteriormente, a visão da educação em rede trazida pelo GPM&C considera a análise da educação por meio de metodologias e ferramentas de Análise de Redes Sociais (ARS). Os autores Müller e Souza (2020) validam essa ideia a partir de sua reflexão teórica que trouxe a ótica da aprendizagem em rede sustentada pelo modelo de educação em rede na era digital.

A concepção de aprendizagem em rede, na educação em rede, trazida por Müller e Souza (2020), contempla desde a alfabetização em rede (ou iniciação às redes) até as teorias de

redes complexas. Esses conceitos são apresentados a seguir ainda como contextos relevantes da educação em rede.

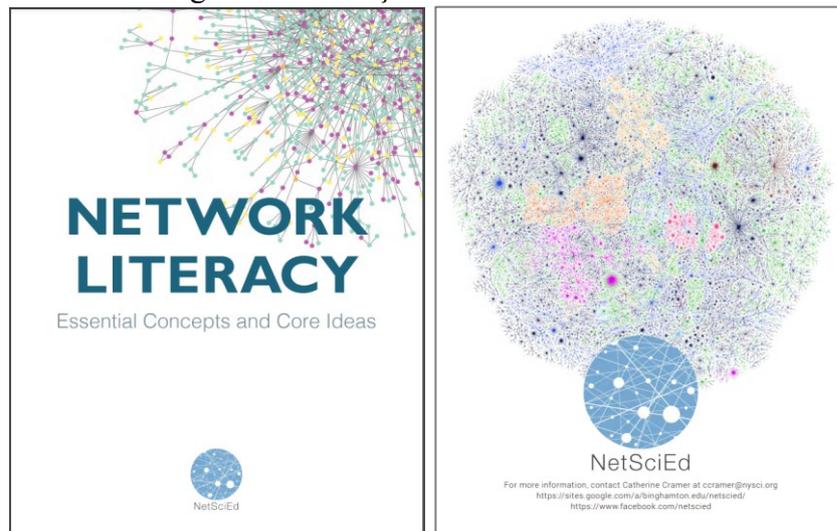
### 2.3.2.1 *Da alfabetização em redes aos multiletramentos digitais*

Desde 2010, a noção inicial sobre entendimento de redes foi destacada por um grupo de pesquisadores-especialistas, que formam a *Network Science and Education* (NetSciEd). Essa rede trabalhou na elaboração de um *framework* sobre iniciação às redes. Nesse projeto, em suas atividades, a NetSciEd desenvolveu materiais educacionais e outros recursos, propôs mudanças no currículo de crianças e jovens de diferentes localidades, bem como incluiu a participação de comunidades para o entendimento do complexo conceito de redes (SAYAMA *et al.*, 2017).

Durante a pesquisa, que durou mais de cinco anos, os especialistas da NetSciEd evidenciaram a necessidade de materiais educacionais sistemáticos, acessíveis e de fácil entendimento sobre redes, considerando suas implicações para a vida cotidiana das pessoas (SAYAMA *et al.*, 2017). Nesse período, as comunidades produziram alguns materiais em conjunto, tais como livros didáticos e folhetos de alfabetização científica, com destaque para a produção do livreto *on-line* “*Network Literacy: Essential Concepts and Core Ideas*” (CRAMER *et al.*, 2015). Nas palavras dessa rede, isso significou construir “um livro *online* gratuito que resume, em termos leigos, o que toda pessoa que vive no século 21 deve saber sobre redes quando ele / ela se forma no ensino médio” (SAYAMA *et al.*, 2017, p. 09).

O resultado do processo dessa construção sobre “a iniciação às redes” é definido por sete conceitos iniciais e ideias principais sobre redes. A Figura 6 ilustra a capa e a contracapa do livreto *on-line* *Network Literacy: Essential Concepts and Core Ideas* (SAYAMA *et al.*, 2017), que ganhou diversas versões em diferentes línguas.

Figura 6 – Iniciação as redes – NetSciEd.



Fonte: Sayama *et al.* (2017).

O primeiro conceito do “*Network Literacy: Essential Concepts and Core Ideas*”, informa que as redes estão em todos os lugares. Elas seguem presentes nos aspectos da vida e existem em escalas espaciais ou temporais. Contudo, os pesquisadores da NetSciEd destacam que “apesar da ubiquidade das redes, o estudo das redes está ausente nos atuais sistemas educacionais” (NETSCIED, 2015, p. 02). Os demais conceitos apresentados no livro são mostrados nos parágrafos seguintes.

O segundo conceito é sobre como as redes descrevem como as coisas se conectam e interagem. Evidencia-se as representações das redes (por seus nós e grafos), as suas conexões (pelas ligações, arestas ou laços), o número dessas conexões (representados pelo seu grau), entre outras informações. São aspectos que podem pertencer desde a mais simples rede até a mais complexa, que requer modelos matemáticos mais elaborados para serem estudadas.

O terceiro conceito descreve que as redes podem revelar padrões. Também são citadas algumas propriedades que podem ser estudadas nas redes: como os graus se distribuem entre os nós; quais partes ou conexões são mais importantes; forças e/ou fraquezas da rede; existência de uma subestrutura ou hierarquia; ou, quantos passos, em média, são necessários para se mover de um nó a outro, na rede. Essa análise contribui para que se faça inferências e predições sobre as redes.

O quarto conceito, corresponde à visualização das redes e o modo como essas visualizações podem ajudar no seu entendimento. Não existe apenas um jeito para se visualizar uma rede. Muitas ferramentas são utilizadas para tanto, importando saber interpretar e avaliar as visualizações de forma correta.

O quinto conceito aborda o fato de que a atual tecnologia computacional permite que se estude redes do mundo real. De modo exponencial, as tecnologias aumentaram a capacidade do estudo das redes. Qualquer pessoa, não somente cientistas, pode estudar as redes com auxílio de ferramentas específicas. A Internet oferece um conjunto de dados de redes interessantes para análise. Habilidades computacionais em redes ampliam possibilidades no campo profissional.

O sexto conceito revela que redes permitem a comparação de diferentes tipos de sistemas. Os sistemas vistos como redes permitem que sejam comparados para se examinar semelhanças e diferenças. Mesmo no caso de sistemas não relacionados, existe a possibilidade de conectividade que se aplicam a múltiplos domínios. Outras propriedades de redes são diferentes em sistemas diferentes. Ainda sobre o sexto conceito:

Ciência é tipicamente conduzida em áreas diferentes chamadas de disciplinas. Redes podem ajudar a superar fronteiras disciplinares para alcançar uma compreensão mais completa e holística do mundo. Redes podem ajudar na transferência de conhecimento entre diferentes áreas de estudo. (CRAMER *et al.*, 2015, p. 08).

Por fim, o sétimo conceito mostra que a estrutura de uma rede pode influenciar seu estado e vice-versa. Sua estrutura indica como as partes se conectam. Seu estado indica as propriedades de seus nós e arestas. Ao longo do tempo, a estrutura e estado de uma rede pode se alterar. A escala de tempo, na qual se co-envolvem a estrutura e o estado de uma rede, pode ser similar ou diferente. A estrutura de uma rede pode influenciar mudanças de seu estado. O estado de uma rede pode influenciar mudanças na sua estrutura.

As ações da rede NetSciEd apontam os benefícios possibilitados pelas ciências das redes na educação. Sayama *et al.* (2017) propõem que a NetSciEd continue seus esforços buscando pesquisas que possam inserir a adoção dos estudos de ciências das redes para estudantes e professores, em ações diárias que incluam planos de ensinamentos que possam ser adotados nos currículos, guias de estudos *on-line* interativos e acessíveis, ferramentas e *softwares* intuitivos e interativos para simulação, análise, visualização e desenho de redes.

Práticas de iniciação às redes, ou de alfabetização em redes, seriam representadas pela capacidade social de se ter o conhecimento básico sobre as redes como um recurso para tomada de decisão e análise de seus potenciais benefícios e problemas (CRAMER *et al.*, 2015). Esses conceitos e ideias corroboram, não apenas para o entendimento e conectividade das redes, em uma educação em rede, todavia, aparecem em consonância com a importante convergência de se desenvolver também as competências em letramento digital, considerando que o conhecimento básico sobre as redes depende do uso de suas múltiplas tecnologias, de modo a utilizá-lo de maneira crítica nas redes para apoiar o seu entendimento e atuar nelas.

Nesse sentido, os alfabetizados e/ou letrados em rede seriam (sinonimamente) os alfabetizados e/ou letrados digitais, pois transformações tecnológicas e sociais inter-relacionam os múltiplos tipos de letramentos. Sobre essa relação, Stordy (2015) afirma que as tecnologias digitais transformaram o que significa ser alfabetizado e vivenciar a alfabetização.

Em um estudo que analisou mais de 685 publicações, Stordy (2015) destacou 35 diferentes “tipos” de alfabetizações e/ou letramentos, tais como alfabetização em informática, letramento informacional e letramento digital, bem como outros conceitos como transliteraricia, metaliteracia e letramento multimodal. De acordo com o autor, cada concepção de alfabetização e/ou letramento foi desenvolvida dentro de um contexto histórico particular, por pessoas e organizações com origens e motivações diferentes.

Assim, letramentos representam uma perspectiva sócio tecnológica, em que um letramento pode se relacionar com ou ser propriedade de um indivíduo ou grupo social (STORDY, 2015). Essa perspectiva fundamenta-se ainda à visão de Street (1984) que passa a utilizar o termo “letramento”, no lugar de “alfabetização”, para acrescentar o significado de alfabetizações como resultado de práticas sociais.

De acordo com Stordy (2015, p. 472), os diferentes letramentos digitais, juntos, representam “as habilidades que uma pessoa ou grupo social utiliza ao interagir com as tecnologias digitais para derivar ou produzir significado, e as práticas sociais de aprendizagem e relacionadas ao trabalho, às quais essas habilidades são aplicadas”.

Em suma, as habilidades dos letrados digitais em rede, na educação em rede, devem evoluir a partir das diversificadas inter-relações sociais e tecnológicas existentes. Todavia, cabe ressaltar que aspectos de exclusão digital, como a falta de habilidades digitais para o uso da tecnologia, ou até mesmo, a ausência de tecnologia, faz com que cresça o número de analfabetos digitais, isolando socialmente das redes de indivíduos não habilitados e/ou com dificuldades de acesso aos recursos digitais.

### *2.3.2.2 Os níveis fractais das redes*

Seguindo, complementa-se ao sentido de educação, o próprio sentido de rede, originário das dinâmicas das redes, estendidas em redes complexas, que inclui as ciências de dados em redes globais (ESTRADA; KNIGHT, 2015). Genericamente, as redes podem ser definidas como:

O mundo que habitamos não é mais apenas aquele físico e visível, mas um conjunto complexo e inseparável de mundos e combinações informativas e materiais. Um infomundo. Uma rede de redes.

Um agrupamento de indivíduos, organizações e agências organizadas de maneira não hierárquica em torno de questões ou preocupações comuns, que são buscadas de maneira proativa e sistemática, com base no comprometimento e na confiança (...). Redes de redes também estão sendo estabelecidas (LIMA, 2017, s/p).

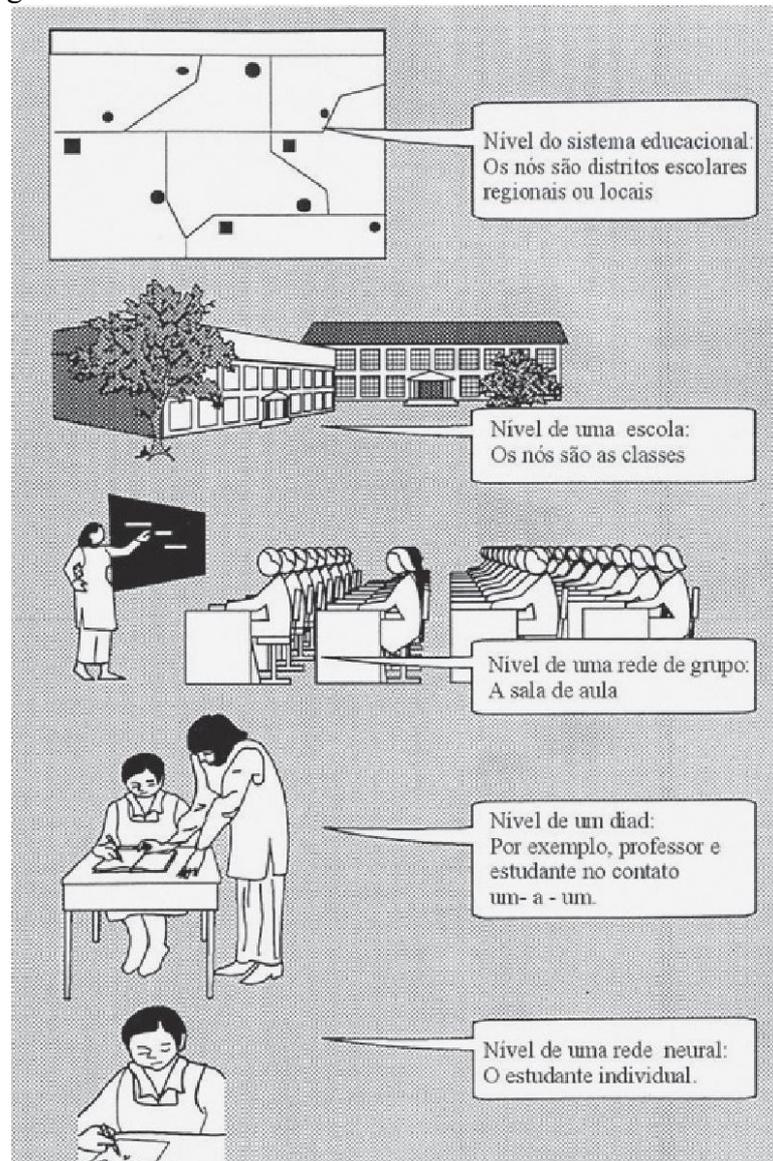
Newman (2010) determina a forma mais simples de redes: uma coleção de pontos unidos em pares por linhas. Os pontos são chamados de vértices ou nós e as linhas são chamados de arestas. Segundo o autor, seja nas ciências físicas, biológicas e sociais os objetos podem ser considerados redes e o modo de se pensar nesses objetos como “redes” é o que faz diferença para se obter novos e úteis *insights*.

Assim, a importância do estudo de redes se apresenta no padrão de comportamento dos componentes da rede. Para Newman (2010), considerando a estrutura de uma rede, o padrão particular de interações pode ter um grande efeito no comportamento de todo um sistema. Como exemplo, Newman cita que “as conexões em uma rede social afetam a forma como as pessoas aprendem, formam opiniões e coletam notícias, além de afetar outros fenômenos menos óbvios, como a disseminação de doenças” (2010, p. 02).

Nessa perspectiva, devido à sua complexidade, o sentido de se pensar as redes é considerado em diferentes perspectivas de análise de suas dimensões conectivas, seja pela sua estrutura, seja por sua organização comunicativa, em níveis fractais (SOUZA, 2017). De acordo com Souza (2017), o entendimento e a representação de modelos de redes e da teoria dos fractais contribuem para o entendimento de sua complexidade.

Para o autor, referente aos níveis fractais, o primeiro nível de uma rede pode ser neural, em que um indivíduo pensa com seus bilhões de neurônios; um segundo nível pode ser considerado uma díade, com duas pessoas, que representam dois nós de comunicação dessa rede; um terceiro nível pode ser representado por uma família ou uma sala de aula, com um número pequeno de pessoas estabelecendo, também, uma relação de comunicação; e, assim, continuamente por meio de outras conexões (Figura 7).

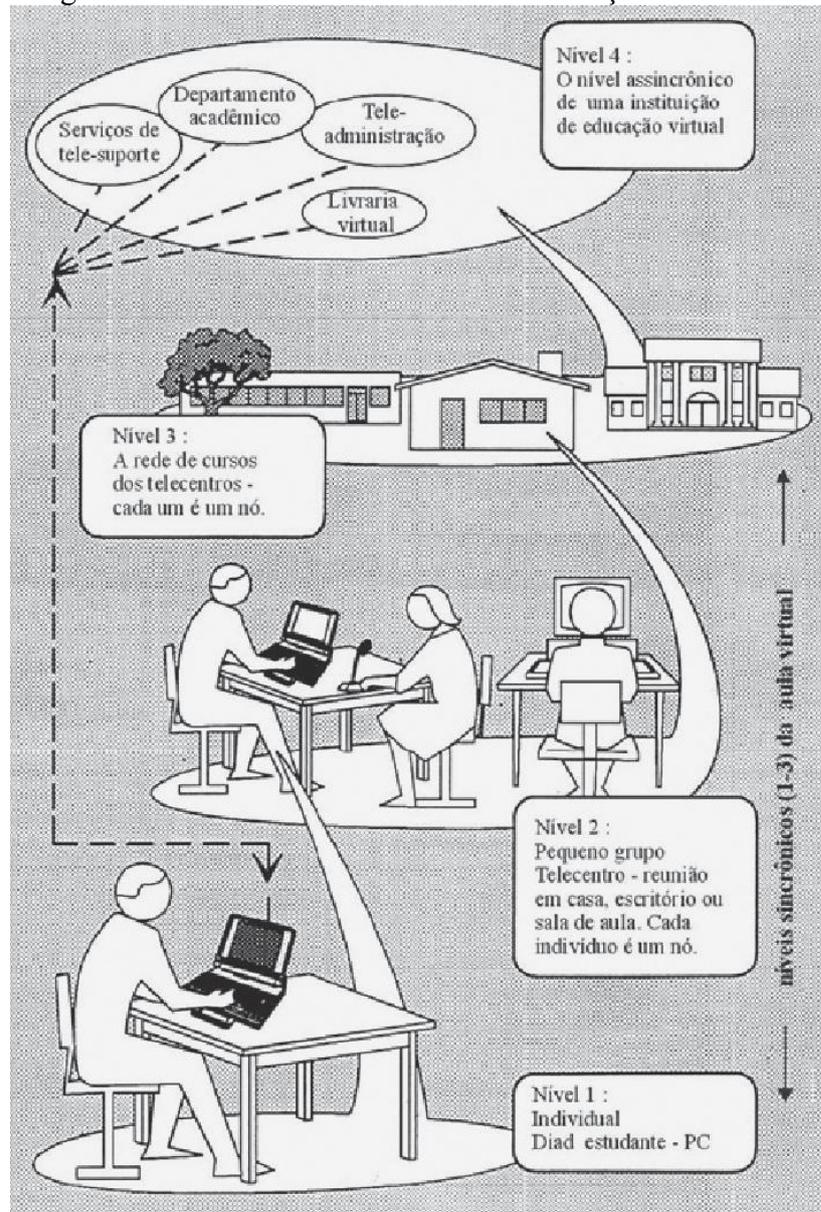
Figura 7 – Dimensões fractais de uma rede de ensino tradicional.



Fonte: Souza (2017, p. 69).

Souza (2017) adaptou e utilizou esse modelo dos níveis fractais com base em Tiffin e Rajasingham (1995). Essa adaptação permitiu uma representação capaz de referenciar a construção de modelo de rede. Esse modelo facilita a reprodução dos processos comunicativos, sejam eles educativos ou não, diante da forma pelos quais são mediados (SOUZA, 2017). Como exemplo, o autor apresentou um sistema de educação a distância (EaD), com seus níveis fractais, virtuais assíncronos, síncronos e até *diads*, no qual existe uma relação homem-computador (Figura 8).

Figura 8 – Desenho de um sistema de Educação a Distância.



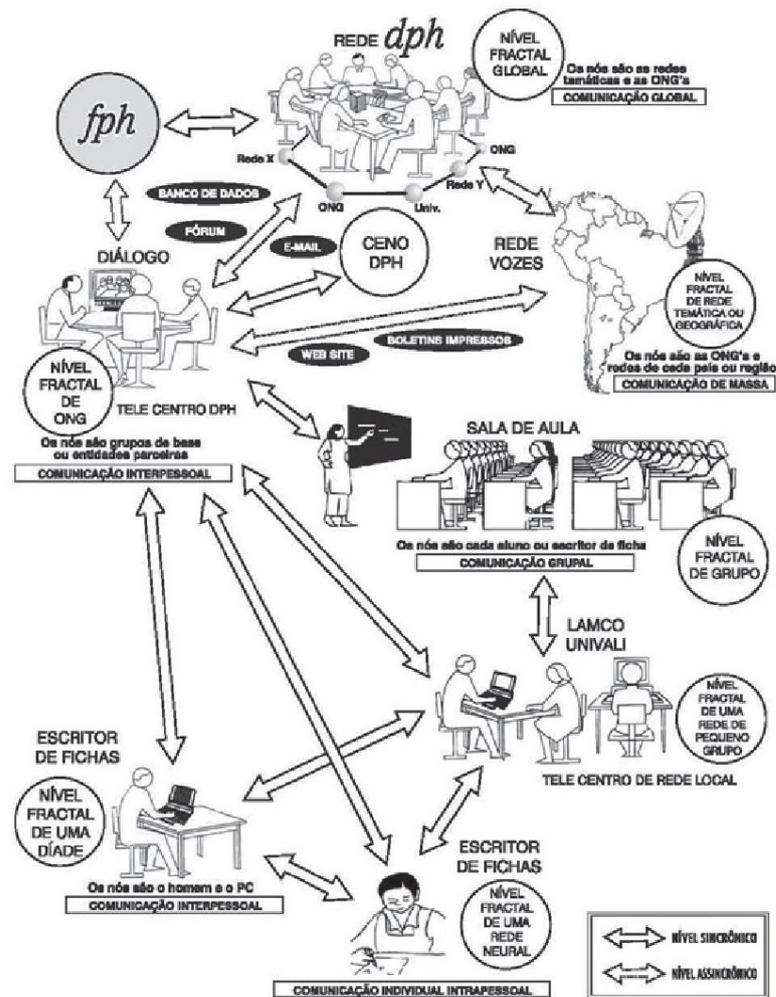
Fonte: Souza (2017, p. 70).

Para chegar ao modelo proposto, Souza (2017) identificou e selecionou os principais atores sociais, organizações e entidades que compunham a rede analisada, a rede DPH. Para tanto, o autor desenvolveu um método de identificação de redes comunicacionais na Internet, que permitiu a identificação e descrição individual das entidades eleitas como nós da rede, na qual gerou o modelo cartográfico e organizacional da rede (Figura 9).

Esse modelo considerou a comunicação eletrônica de organizações e entidades da rede, bem como fóruns e site, além de consulta aos registros documentais e base de dados e, ainda, a realização de entrevistas com atores da rede. Essa análise foi apresentada a partir de três níveis fractais (SOUZA, 2017, p. 150):

A DIÁLOGO, suas relações e fluxos comunicacionais diretos. Num segundo nível fractal, a relação DIÁLOGO e Rede Vozes do Silêncio – Comunicação pela Base. Uma rede temática que tem como tema principal a “democratização da comunicação e da informação” e que possui um componente geográfico: é uma rede latino – americana. O terceiro nível fractal estudado e apresentado em um organograma cartográfico compõem-se dos “nós” da relação global da Diáde entre a Associação DIÁLOGO e a rede DPH.

Figura 9 – Níveis fractais de comunicação da relação diálogo – Rede DPH.



Fonte: Souza (2017, p. 154).

Desse modo, quando se apresenta os níveis fractais da organização em rede, também se pensa no processo de apropriação da sua organização, não somente do uso da tecnologia. Como Souza (2017) coloca, trata-se de um retrato de um momento único, uma fotografia, da organização de entidades/organizações que formam a rede.

Essa representação da fotografia, considerando a dinamicidade das redes, não pode ser taxada como a representação exata da realidade, visto que a fotografia, dado a transformação

de seus processos<sup>14</sup>, passa a ser uma imagem. Nesse sentido, aparece a importância de se compreender as mudanças e transformações, desde as mais simples às altamente complexas, das diferentes estruturas das redes. Existem ferramentas desenvolvidas para tanto, ou seja, para representar e analisar as estruturas das redes, em que algumas dessas ferramentas serão apresentadas no decorrer deste capítulo.

### 2.3.2.3 Teoria das redes complexas

É nesse contexto, de entendimento dos modelos dinâmicos das redes, que a ciência das redes teve um crescimento exponencial. Gross e Sayama (2009) mencionam que a ciência das redes cresceu e se tornou um campo forte e estabelecido em várias disciplinas, como a matemática, física, biologia, ciência da computação, economia e ciências sociais. De acordo com Gross e Sayama (2009), chamam esse modelo dinâmico de redes de modelo adaptativo, visto que tanto os nós podem ser sistemas dinâmicos individuais quando acoplados, por meio de *links* estáticos, bem como o padrão de *links*, ou a chamada topologia de rede pode evoluir dinamicamente no tempo. Desse modo, o modelo adaptativo é a combinação desses dois resultados.

Para estudar esse padrão adaptativo, os cientistas tiveram que adotar estudos rigorosos e modelos conceituais capazes de entender esses novos mecanismos e fenômenos. Essa condição possibilitou a investigação de casos em que não existe a separação entre as escalas de tempo das mudanças de estado e as topologias, configurando, assim, uma classe mais complexa de modelos de rede adaptativos (GROSS; SAYAMA, 2009).

Como foi colocado anteriormente, as redes sociais podem ser estudadas, também, sob a ótica das redes adaptativas complexas. De acordo com Traulsen, Santos e Pacheco (2009), essas redes são dinâmicas, sendo fácil exemplificar essa qualidade, pois tudo depende da interação, assim como explicam os autores, quando fazemos novos amigos e perdemos contato com os antigos.

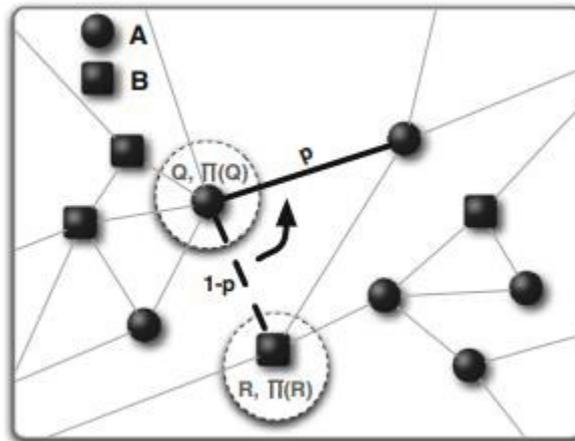
Traulsen, Santos e Pacheco (2009) trazem outro exemplo interessante sobre interações, com base na Teoria do Jogos, em um estudo sobre redes sociais em crescimento, que mostrou que a estratégia dominante tem uma vantagem ao considerar que uma rede cresça por meio de

---

<sup>14</sup> Para alguns especialistas, se uma fotografia passar por qualquer processo de pós-processamento que venha modificá-la, mesmo que só um pouco, esta foto passa a ser uma imagem. O processo de fotos de múltiplas exposições é igualmente considerado como imagens e não fotografias, pois para o seu resultado que depende da geração de uma imagem final, duas ou mais fotografias foram combinadas em uma só (informações disponíveis em: <http://cameraneon.com/tenha-em-mente/diferenca-entre-fotografia-e-imagem/>).

suas ligações preferenciais. Na própria pesquisa dos autores, também fundamentada na Teoria dos Jogos, existe uma ilustração sobre as interações sociais e os reajustes de laços de uma rede (Figura 10), com base em resultados analíticos, que determina estratégias para que jogadores mantenham, ou não, as suas conexões. Uma descrição da Figura 10 é mencionada a seguir:

Figura 10 – Interações sociais e os reajustes de laços de uma rede.



Fonte: Traulsen, Santos e Pacheco (2009, p. 263).

Reajustar os laços sociais. Os indivíduos A e B interagem por meio dos links de uma rede. R (B) é satisfeito, pois Q tem estratégia A ( $c > 0$ ). Por outro lado, Q não está satisfeito com esta situação ( $b < 1$ ). Portanto, Q deseja alterar o link, enquanto R não. A ação realizada depende da adequação  $\pi_Q$  e  $\pi_R$  de Q e R, respectivamente. Com a probabilidade  $p$  (...), Q redireciona o link para um vizinho aleatório de R. Com probabilidade  $1 - p$ , Q permanece vinculado a R. Finalmente, se ambos os jogadores estão insatisfeitos, a mesma metodologia é usada para decidir quem mantém a conexão (...), Q redireciona o link para um vizinho aleatório de R. Com probabilidade  $1 - p$ , Q permanece vinculado a R. Sempre que Q e R são satisfeitos nada acontece. Quando Q e R estão insatisfeitos, a reconexão ocorre de forma que o novo elo permaneça anexado a Q com probabilidade  $p$  e anexado a R com probabilidade  $1 - p$ . Assim, o indivíduo mais bem-sucedido mantém o vínculo com maior probabilidade. (TRAULSEN; SANTOS; PACHECO, 2009, p. 262-263).

Os estudos de modelos adaptativos complexos se mostraram mais eficientes, quando comparados a outros modelos. Traulsen, Santos e Pacheco (2009) consideram que estes são modelos mais realistas de interações sociais em populações estruturadas, pois acoplam a dinâmica “on” redes, com a dinâmica “of” redes, levando a descoberta de novos fenômenos emergentes para além das constatações clássicas.

Nesse contexto, se remete novamente a importância de se entender a teoria das redes. A teoria das redes permite que se desenvolvam os modelos complexos para o entendimento dos sistemas complexos do mundo real. Sayama e Laramée (2009), em uma linguagem técnica,

apontam que muitos sistemas complexos do mundo real exibem transição de estado e transformação de topologia simultaneamente, evoluindo de forma amplamente autônoma com base nos próprios estados e topologias do sistema. Simplificadamente, isso significaria dizer que as redes complexas se formam e se transformam em outras redes complexas.

Os autores trazem exemplos do mundo real de redes complexas, cujos estados e topologias mudam nas mesmas escalas devido à própria dinâmica da rede. O Quadro 12 descreve os exemplos mencionados por Sayama e Laramée (2009).

Quadro 12 – Exemplos do mundo real de redes complexas.

Redes	Nós	Links	EXEMPLOS		
			Estado de um nó	Adição ou remoção de um nó	Mudanças topológicas
Organismo	Células	Adesões celulares, comunicações intercelulares	Atividades de gene / proteína	Divisão celular, morte celular	Migração celular
Comunidade ecológica	Espécies	Relações ecológicas (predadores, simbiose, etc)	População, diversidades intraespecíficas	Especiação, invasão, extinção	Mudanças nas relações ecológicas por meio de adaptação
Rede epidemiológica	Indivíduos	Contatos físicos	Estados patológicos	Morte, quarentena	Redução de contatos físicos
Rede social	Indivíduos	Relações sociais, conversas, colaborações.	Estados socioculturais, opiniões políticas, riqueza	Entrada ou saída de uma comunidade	Estabelecimento ou renúncia do relacionamento

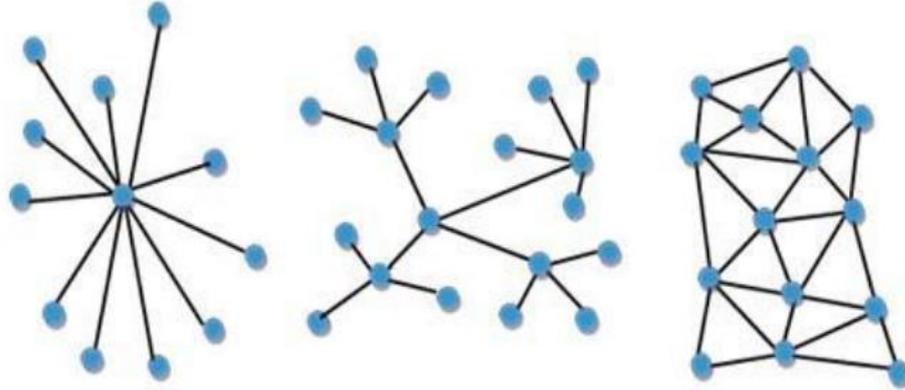
Fonte: Sayama e Laramée (2009, p. 312).

Todas as redes vistas no Quadro 12 formam sistemas complexos. Segundo Bar-Yam (1997), os sistemas complexos são um campo da ciência que busca compreender como as partes de um sistema dão origem aos comportamentos coletivos do sistema e como ele interage com o seu ambiente. Nesse sentido, de acordo com o autor, no campo dos sistemas complexos, sofisticadas ferramentas conceituais são fornecidas e ajudam a pensar sobre esses sistemas, ferramentas analíticas servem para estudá-los em maior profundidade e recursos baseados em computador são usados para descrever, modelar ou simular os sistemas.

Existem, a saber, aspectos referentes à distribuição das redes. Paul Baran (1964) foi precursor ao mostrar que as redes podem operar de forma centralizada, descentralizada ou distribuída (Figura 11). Popescu *et al.* (2012) usaram esse modelo de Baran para exemplificar

uma operação distribuída de algoritmos. No entanto, os estudos das redes não se limitam apenas a essas estruturas, mas se aprofundam no escopo do que se deseja investigar. Para Flap e Völker (2001), importa considerar a estrutura da rede e o conteúdo dos seus laços.

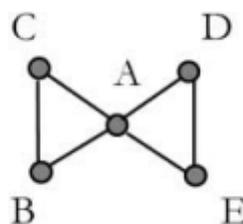
Figura 11 – Tipos de operação de rede: centralizada, descentralizado, distribuída.



Fonte: Popescu *et al.* (2012, p. 45).

A título de exemplo, sobre análise de estrutura e conteúdo de laços, a pesquisa considera os efeitos de diferentes tipos de redes em relação aos aspectos instrumentais e sociais do trabalho. As *redes de laços estratégicos* relacionadas ao trabalho, promovem a satisfação de um funcionário com aspectos instrumentais do trabalho, como renda, segurança e oportunidades de carreira; no caso das *redes fechadas de laços de solidariedade*, baseadas na identidade, melhoram a satisfação do funcionário com os aspectos sociais do trabalho, como o clima social geral no trabalho e a cooperação com a gerência e colegas; já a *rede com uma estrutura de gravata borboleta* (ou seja, onde um ator focal é o elo entre dois ou mais cliques mutuamente exclusivos) geralmente tem fortes efeitos negativos na satisfação com o lado social do trabalho; embora uma *rede de laços de confiança do tipo gravata borboleta* aumente a satisfação com o lado social (FLAP; VÖLKER, 2001).

Figura 12– Rede de laços de confiança do tipo gravata borboleta.



Fonte: Flap e Völker (2001, p. 317).

Assim, a partir da descrição de redes do Quadro 12 e da Figura 11, a educação pode ser considerada como um sistema complexo, através das redes que operam nela. A educação incorpora, por exemplo, as redes sociais. Essas, por sua vez, se configuram como redes complexas, ocupando um espaço significativo no cenário da educação em rede (MÜLLER; SOUZA, 2020). Por se tratar de um sistema complexo, é necessário identificar a melhor ferramenta e projetar a melhor análise para se compreender a dinâmica da educação em rede.

#### 2.3.2.4 *Softwares para Análise de Redes Sociais*

Para Rosa, Procopiuck e Frey (2016), a análise de redes sociais é relevante para a identificação das estruturas relacionais no ciberespaço. Para os autores, por meio da Análise de Redes Sociais (ARS), do inglês *Social Network Analysis* (SNA), os relacionamentos entre organizações sociais podem ser qualificados e quantificados em diferentes categorias para compreender a lógica relacional de dado ator, ou de grupos de atores, em ambientes diversos.

Wasserman e Faust (1994) trazem algumas premissas sobre ARS, a saber:

- a. atores e suas ações são vistos como interdependentes e cada um deles é tratado como uma unidade autônoma;
- b. as ligações ou as relações entre atores são considerados como canais para o fluxo ou transferência de recursos materiais ou imateriais;
- c. modelos de redes focalizam visões individuais do ambiente estrutural de interação, provendo oportunidades e restrições para ações individuais;
- d. modelos de redes podem ser considerados representações conceituais de estruturas sociais e de padrões de relacionamento entre atores.

Nesse sentido, Rosa, Procopiuck e Frey (2016) consideram que o foco da ARS está, não na individualidade e nos atributos de cada ator, mas na coletividade formada a partir das suas relações e interações, o que determina a estrutura de uma rede. Na visão dos autores, por exemplo, a Internet representa uma infraestrutura que viabiliza e desenvolve uma série de novas formas de relações, tais como as sociopolíticas, empresariais, individuais, entre outras.

Na educação em rede, seguindo a perspectiva de Rosa, Procopiuck e Frey (2016), que foi utilizada para citar processos sociopolíticos, as interações sociotécnicas (como as que foram citadas no parágrafo anterior), por meio da Internet, privilegiariam a transversalidade relacional de estruturas sociais caracterizadas pela fluidez típica da composição de processos de sociedades democráticas. Ou seja, na educação, assim como na política, a Internet faz emergir

um novo paradigma para a compreensão das relações sociais nesse campo que, de acordo com os autores, tem implicações e impactos cada vez mais significativos para o agir das pessoas na concretude da vida social.

Os autores Rosa, Procopiuck e Frey (2016) consideram relevante a identificação de unidades de análise relacional no ciberespaço a partir dos arranjos formados pelas redes. Do mesmo modo, Gabardo (2015) discorre sobre o tema, informando sobre a existência e desenvolvimento de técnicas e metodologias sobre o estudo dos fenômenos das redes. De acordo com o autor, aplicações computacionais, das mais simples até as mais sofisticadas, podem ser empregadas para análise das redes sociais (GABARDO, 2015).

O Quadro 13 apresenta alguns aspectos trazidos por Gabardo (2015) e que devem ser considerados na análise de redes sociais, a partir de uma visão computacional.

Quadro 13 – Elementos da ARS.

(continua)

<b>Rede Complexa</b>
Uma rede complexa é caracterizada pela distribuição de graus e vértices que de modo comum segue uma lei de potência e conta com a presença de grupos de vértices fortemente conectados formando clusters de vértices. Essa é a forma mais adequada de representar uma rede social.
<b>Grafo</b>
Um grafo é uma das possíveis representações de uma rede complexa, todavia, nem todo grafo possui características de rede complexa. Ele é a representação matemática das conexões existentes entre vértices e arestas. Os grafos são excelentes para a representação das redes, pois permitem visualizar de forma mais simples as ligações entre vértices da rede.
<b>Vértices</b>
Vértices são as unidades fundamentais de um grafo, podendo também ser chamadas de nós. Os vértices fundamentalmente têm apenas um ID, porém também podem apresentar um <i>label</i> (rótulo), e conforme sua aplicação, pode trazer atributos adicionais (indicação de tamanho, cor e posição de como será representada no grafo).
<b>Grau de um vértice</b>
O grau de um vértice ou <i>degree</i> (conectividade), diz respeito ao número de conexões que um vértice possui, ou seja, quantos outros vértices estão conectados a ele.
<b>Distribuição de graus</b>
A distribuição de graus de um grafo ou de uma rede complexa diz respeito à quantidade de vértices comum determinado grau. É uma medida importante para avaliar a topologia da rede complexa.
<b>Arestas</b>
Arestas são as ligações existentes entre os vértices de um grafo, em inglês são chamadas de <i>edge</i> . Quando dois vértices estão ligados, eles estão unidos por uma aresta. Em redes sociais, isso pode representar uma série de atributos. As arestas podem ser dirigidas ou não, ter peso ou valor, ou simplesmente indicar uma conexão entre dois vértices.
<b>Direção das arestas</b>
Arestas de um grafo podem ou não apresentar direção. Por direção, compreende-se o fluxo de informação, um dado ou uma outra unidade que se pretenda conectar entre dois vértices distintos. Os grafos podem apresentar arestas não direcionadas em um grafo não dirigido, ou arestas direcionadas em um grafo dirigido ou dígrafo, ou ainda, a combinação de ambas em um grafo misto.

## Quadro 13 – Elementos da ARS.

(conclusão)

<b>Pesos das arestas</b>
As arestas de um grafo podem ou não apresentar pesos. Caso não apresentem, assume-se o mesmo peso, normalmente 1, para todas as arestas. Porém é possível representar ligações com pesos específicos. O peso das arestas influencia diretamente diversas métricas e vários algoritmos.
<b>Grafos estáticos</b>
Os grafos estáticos é uma propriedade relacionada à análise de redes complexas, no que diz respeito aos eventos que ocorrem ao longo do tempo. O mais usual é que se represente um intervalo de tempo com um grafo estático que agrupa todos os eventos que aconteceram nesse período.
<b>Grafos dinâmicos</b>
Grafos e redes dinâmicas tratam os eventos que ocorrem ao longo do tempo, no momento em que eles ocorrem, capturando de modo preciso interações entre os vértices e suas conexões.
<b>Rede social</b>
Redes sociais são redes formadas por indivíduos, ou algo que possa ser individualizado, com algum grau de relacionamento. É um conceito abrangente, que não deve se vincular apenas as redes de relacionamentos como <i>Facebook</i> , <i>Twitter</i> , etc., ou tomar como medida, as relações comunicacionais.
<b>Teoria dos grafos</b>
A Teoria dos grafos é um ramo da matemática que estuda as estruturas conhecidas como grafos. O matemático Leonhard Euler, estabeleceu a base da teoria que deu origem ao estudo dos grafos e das redes complexas, a respeito da resolução dos problemas das sete pontes de Königsberg.
<b>Ligação preferencial</b>
É um conceito importante para a compreensão de uma série de fenômenos ligados às redes sociais. Trata-se de uma teoria descrita por Barabási e Albert, que demonstra que quanto mais conectado é um vértice, maior é a sua probabilidade de receber novas ligações a partir de vértices recém-adicionados. Os vértices com maior grau têm mais probabilidade de se conectar a novos vértices adicionados à rede.

Fonte: Adaptado de Gabardo (2015).

Em termos práticos, *softwares* são desenvolvidos, continuamente, com diferentes recursos para análise de redes sociais e redes complexas. Muitos desses sistemas são de código aberto e oferta gratuita. Sob esse aspecto, Gabardo (2015) coloca que a escolha do *software* depende da sua funcionalidade, disponibilidade de *plugins* e ferramentas e da opção de acesso ao código fonte e à documentação. O Quadro 14 traz uma lista com 23 *softwares* de ARS, que estão disponíveis gratuitamente na íntegra ou por períodos de testes dos usuários.

Quadro 14 – *Softwares* de análise de redes sociais e redes complexas.

(continua)

Nome	Descrição	Disponível em:
Gephi	É um <i>software open-source</i> para visualização e exploração de todos os tipos de gráficos e redes. Utiliza um mecanismo de renderização 3D para exibir gráficos em tempo real e acelerar a exploração. Ideal para: criar conectores de dados sociais para mapear organizações de comunicação e redes de pequeno mundo.	<a href="https://gephi.org/">https://gephi.org/</a>
Pajek	É um <i>software</i> que fornece análise e visualização de grandes redes. Ideal para: desenhar um <i>layout</i> 3D de gráficos.	<a href="http://mrvar.fdv.uni-lj.si/pajek/">http://mrvar.fdv.uni-lj.si/pajek/</a>

Quadro 14 – *Softwares* de análise de redes sociais e redes complexas.

(continuação)

R	[Linguagem de programação] Representar, modelar e mapear redes complexas.	<a href="http://www.r-project.org">www.r-project.org</a>
GraphStream	É uma biblioteca Java que se concentra nos aspectos da dinâmica dos gráficos. Ideal para: lidar com a evolução do gráfico	<a href="https://graphstream-project.org/download/">https://graphstream-project.org/download/</a>
NetworkKit	É um kit de ferramentas de código aberto para analisar redes de qualquer tamanho, variando entre mil e vários bilhões de arestas. Ideal para: cientistas e engenheiros de rede para aumentar sua compreensão dos fenômenos de rede.	<a href="https://networkkit.github.io/">https://networkkit.github.io/</a>
SocioViz	É uma plataforma de análise de mídia social projetada para jornalistas digitais, pesquisadores sociais e profissionais de marketing de mídia. Ideal para: Encontrar os tópicos de discussão emergentes mais quentes no <i>Twitter</i> .	<a href="https://socioviz.net/SNA/eu/sna/login.jsp">https://socioviz.net/SNA/eu/sna/login.jsp</a>
NetMiner	É software que permite explorar dados de rede complexas visualmente e interativamente. Ideal para: análise exploratória e confirmatória e visualização de grandes dados de rede.	<a href="http://www.netminer.com/">http://www.netminer.com/</a>
Graphviz	É uma plataforma de código aberto que pode renderizar dados na forma de diagramas fáceis de entender. Esses diagramas podem ter usos práticos em muitos campos diferentes, especificamente na engenharia. Ideal para: Implementar diferentes tipos de layouts de gráfico.	<a href="https://graphviz.org/download/">https://graphviz.org/download/</a>
Subdue	É um sistema de descoberta de conhecimento baseado em gráfico que representa os dados usando um gráfico direcionado rotulado. Como todos os outros gráficos, este gráfico possui vértices e arestas que representam entidades e relacionamentos, respectivamente. Ideal para: Encontrar padrões estruturais e relacionais em dados que representam entidades e relacionamentos.	<a href="http://ailab.wsu.edu/subdue/">http://ailab.wsu.edu/subdue/</a>
Cytoscape	É um recurso que permite a visualização de redes complexas, integrando-as a diferentes tipos de atributos de dados. Pode ser conectada diretamente aos bancos de dados públicos externos para importar dados de rede e de anotação. Ideal para: Execução de análise avançada e modelagem em grandes conjuntos de dados.	<a href="https://cytoscape.org/">https://cytoscape.org/</a>
NetworkX	É uma biblioteca <i>Python</i> para criar e analisar a estrutura e dinâmica de redes complexas. É uma estrutura muito escalável, portátil e razoavelmente eficiente para análise de redes sociais. Ideal para: analisar gráficos massivos com mais de 10 milhões de nós e 100 milhões de arestas.	<a href="https://networkx.org/">https://networkx.org/</a>
Netlytic	É um analisador de rede social baseado em nuvem que é capaz de resumir automaticamente dados textuais e descobrir redes de comunicação a partir de postagens de mídia social acessíveis ao público. Ideal para: analisar a interação online com grandes comunidades <i>on-line</i> .	<a href="https://netlytic.org/home/">https://netlytic.org/home/</a>
Statnet	É um conjunto de pacotes R que executa uma ampla variedade de tarefas de gerenciamento de dados, visualização e análise estatística de rede. Ideal para: implementar avanços recentes em modelagem de rede com base em Modelos de gráficos aleatórios exponenciais (ERGM).	<a href="https://statnet.org/">https://statnet.org/</a>

Quadro 14 – *Softwares* de análise de redes sociais e redes complexas.

(conclusão)

Tulip	É uma estrutura leve, escrita na linguagem C++, para analisar e visualizar dados relacionais. Ele fornece uma biblioteca totalmente funcional, apoiando o <i>design</i> de aplicativos de visualização de informações interativas para dados relacionais que podem ser personalizados. Ideal para: visualização de redes semânticas.	<a href="https://tulip.labri.fr/site/">https://tulip.labri.fr/site/</a>
JUNG	[ <i>Java Universal Network/Graph Framework</i> ] é um recurso escrito em Java que fornece uma linguagem extensível para modelagem, análise e visualização de dados que podem ser descritos usando uma rede ou gráfico. Ideal para: visualização de informações, descoberta de conhecimento e mineração de dados.	<a href="http://jung.sourceforge.net/">http://jung.sourceforge.net/</a>
Social Network Visualizer	É uma plataforma cruzada amigável que permite o desenho de redes sociais em uma tela virtual, carregando os dados de campo de um arquivo ou navegando na Internet para criar uma rede de páginas da <i>web</i> conectadas. Ideal para: analisar gráficos e características de redes sociais e criar relatórios HTML.	<a href="https://socnetv.org/">https://socnetv.org/</a>
Commetrix	É um <i>software</i> de análise e visualização de redes dinâmicas que fornece acesso exploratório fácil, porém abrangente de dados da rede. Ele permite a leitura das fontes de dados de rede acessíveis, como autoria ou redes de processos de negócios. Ideal para: Analisar mudanças dinâmicas de rede e ciclos de vida.	<a href="http://commetrix.de">commetrix.de</a>
AllegroGraph	É um banco de dados de gráficos desenvolvido para armazenar triplos RDF ( <i>Resource Description Framework</i> ). É um banco de dados OLTP totalmente transacional que armazena dados estruturados em gráficos em vez de tabelas. Ideal para: extrair percepções de dados altamente complexos por meio de soluções de construção de <i>Knowledge Graph</i> .	<a href="https://allegrograph.com/downloads/">https://allegrograph.com/downloads/</a>
Graph-Tool	É um módulo <i>Python</i> para análise estatística de redes complexas. Ponto positivo: computação rápida; e visualização poderosa.	<a href="https://graph-tool.skewed.de/">https://graph-tool.skewed.de/</a>
InfiniteGraph	É uma multiplataforma, habilitada para nuvem, projetada para lidar com taxas de transferência muito altas. Tem capacidade para obter grandes volumes de dados distribuídos ao mesmo tempo com a construção de um gráfico que permite consultas em tempo real.	<a href="https://infinitegraph.com/">https://infinitegraph.com/</a>
EgoNet	<i>Egocentric Network Study Software</i> permite criar um questionário e reunir e analisar todos os dados de uma rede social em um site na Internet. Ele também fornece conjuntos de dados e medidas abrangentes que podem ser usados para análise posterior por outras ferramentas.	<a href="https://sourceforge.net/projects/egonet/">https://sourceforge.net/projects/egonet/</a>
Polinode	Permite fazer upload de dados de rede arbitrários para visualização e análise online. Esse recurso pode lidar milhares de nós e calcular métricas exigentes computacionalmente nessas redes, como centralidade, proximidade, intermediação e outros.	<a href="https://www.polinode.com/">https://www.polinode.com/</a>
Mathematica	Oferece cerca de 5000 funcionalidades integradas para a criação e análise de redes complexas. Ponto positivo: coleção extensa de operações e modificações de gráficos	<a href="https://www.wolfram.com/mathematica/new-in-8/graph-and-network-analysis/">https://www.wolfram.com/mathematica/new-in-8/graph-and-network-analysis/</a>

Fonte: Elaborado pela autora (2021) com base em informações do site RankRed<sup>15</sup> e consulta as páginas dos *softwares* aplicativos descritos.

<sup>15</sup> Site disponível em: <https://www.rankred.com/free-social-network-analysis-tools/>.

### 2.3.2.5 *Atores, artefatos e atividades presentes na educação em rede*

Os conceitos trazidos até aqui para contextualizar a educação em rede intencionam levar em consideração os tipos de ambientes de interação em que as redes estão operando para criar valor. Especificamente, são escolhidos os ecossistemas de inovação e conhecimento e as redes abertas, como contexto final para se pensar nos atores, artefatos e atividades presentes na educação em rede.

Nesse sentido, Cobben *et al.* (2022) ressaltam que existem diferentes tipos de ecossistemas, como os de negócio, de inovação, de empreendedorismo, de conhecimento, com características e dinâmicas únicas. Cobben *et al.* (2022) apontam como definição de um ecossistema a (re)combinação de artefatos, ideias, competências e habilidades oferecidas por parceiros do ecossistema, que resulta na criação comum de um resultado com base na proposta de valor do ecossistema.

Especificamente sobre os ecossistemas de inovação, Granstrand e Holgersson (2020, p. 3) utilizam a definição que este tipo se refere ao “conjunto em evolução de atores, atividades e artefatos, e as instituições e relações, incluindo relações complementares e substitutas, que são importantes para o desempenho inovador de um ator ou de uma população de atores”. Os artefatos correspondem aos produtos e serviços, recursos tangíveis e intangíveis, recursos tecnológicos e não tecnológicos e outros tipos de insumos e/ou resultados do sistema, incluindo as inovações, que se baseiam na ideia dos ecossistemas naturais (GRANSTRAND; HOLGERSSON, 2020).

Stahl (2022) certifica a ideia de que os ecossistemas de inovação se sobressaem, justamente pelo fato de que conseguem explicar os caminhos e evolução das inovações. O autor lembra, todavia, que os atuais discursos sobre ecossistemas de inovação não fornecem orientações sobre preocupações éticas e sociais, nas quais considera de extrema relevância a aplicação de RRI para o desenvolvimento de ecossistemas de inovação responsáveis.

Nesse contexto, também aparecem os ecossistemas de conhecimento. Para Thompson (2007), esses podem ser definidos como um sistema complexo e multifacetado de pessoas, instituições, organizações, tecnologias e processos pelos quais o conhecimento é criado, interpretado, distribuído, absorvido e utilizado.

As redes de pesquisas, e/ou as comunidades de prática, podem ser consideradas os atores dos ecossistemas de inovação e conhecimento na educação. Esses atores em suas

atividades de prática podem aprender, cooperar e colaborar para uma inovação responsável aberta.

Descritas por Engelman *et al.* (2017) e Jemielniak e Przegalinska (2019), essas redes de atores são formadas por indivíduos que aprendem e cooperam juntos. Nesse sentido, Engelman *et al.* (2017) descrevem a aprendizagem de um grupo de pesquisa concebido como uma comunidade de prática e Jemielniak e Przegalinska (2019) discorrem sobre a colaboração aberta como um fenômeno social, a partir de práticas emergentes de colaboração.

Engelman e colaboradores consideram os seguintes elementos presentes nas comunidades de prática (2017):

1. **Eventos:** se bem ajustados ao propósito da comunidade, vão ajudar a desenvolver uma identidade. A comunidade terá de decidir sobre o tipo de atividades de que precisa – reuniões formais ou informais, sessões para resolução de problemas ou oradores convidados. Também terá de considerar o ritmo desses eventos, que pode mudar com o tempo ou passar por ciclos.
2. **Liderança:** dependem de líderes internos, que ajudam a comunidade a se desenvolver. O papel de “coordenador da comunidade” é fundamental, mas são necessárias múltiplas formas de liderança. Estas tanto podem concentrar-se em um ou dois membros, quanto ser amplamente distribuídas. Também pode haver mudanças com o tempo.
3. **Conectividade:** permitir uma rica trama de conectividade entre as pessoas, podendo envolver a intermediação.
4. **Adesão:** uma comunidade deve ter tamanho significativo para despertar interesse, mas não ao ponto de o foco se tornar difuso e a participação não atingir a identidade das pessoas.
5. **Projetos de aprendizagem:** aprofundam seu compromisso mútuo quando assumem a responsabilidade com base em uma agenda de aprendizagem. Atividades em direção a esse objetivo visam explorar o domínio do conhecimento, encontrar lacunas na prática da comunidade e definição de projetos para fechar essas lacunas.
6. **Artefatos:** conjunto próprio de artefatos como documentos, ferramentas, histórias, símbolos, websites, e assim por diante. A comunidade tem de considerar os artefatos de que necessita e que tem a energia para produzir e manter, para que eles continuem a ser úteis com a evolução da comunidade.

Os elementos descritos por Engelman *et al.* (2017) são relevantes e representam indicadores de análise de grupos de pesquisa científica. Ademais, além desses elementos, permitirem a análise da aprendizagem contextualizada no ambiente social dos grupos de pesquisa. Eles contribuem para avaliar o tipo de rede que o grupo ou a comunidade forma, em que se deve considerar, ainda, a estrutura da rede e o conteúdo dos seus laços, como visto em Flap e Völker (2001).

Para Jemielniak e Przegalinska (2019), a cooperação é vista como um atributo da sociedade colaborativa. A colaboração mediada pela tecnologia ocorre em contextos específicos, como na produção por pares, no consumo colaborativo e nas plataformas de transferência de compartilhamento *on-line*, em que a soma do uso das tecnologias e o envolvimento das populações geram efeitos de supermultiplicadores da colaboração, como pode ser visto na fala dos autores: “Percebemos que esse fenômeno provém do que chamamos de sociedade colaborativa: uma tendência emergente que muda o tecido social, cultural e econômico da organização humana por meio de comportamentos e interações cooperativas fomentados pela tecnologia” (JEMIELNIAK; PRZEGALINSKA, 2019, p. 04).

Nesse contexto, a colaboração e a cooperação da sociedade tendem a se desenvolver à medida que as tecnologias se desenvolvem. Nas palavras de Jemielniak e Przegalinska (2019), o futuro desenvolvimento da colaboração da sociedade provavelmente dependerá do desempenho de análises de *Big Data*, o uso de aprendizado de máquina e o desenvolvimento da *IoT*. Contudo, os autores reforçam a necessidade de se considerar outros aspectos importantes, como: o futuro do trabalho, no contexto da automação contínua, o papel do estado, nas regulamentações futuras, e o nível (crescente ou não) de disponibilidade das pessoas colaborarem, ajudarem outras pessoas a compartilhar seus valores e recursos.

Esses aspectos de colaboração e cooperação remetem a outro fenômeno comum nas redes: a abertura de participação. Segundo Barney *et al.* (2016), a participação é um princípio relacional de se estar junto em qualquer civilização, sociedade ou comunidade, todavia, o fato de existir a participação não significa, necessariamente, que sempre se vive na condição participativa. Para os autores, o que diferencia esse fato é o grau e a extensão em que as atividades sociais, econômicas, culturais e políticas cotidianas são tematizadas e organizadas em torno da prioridade da participação como tal.

Nesse sentido, tecnologias e mídias digitais facilitam um processo democrático de comunicação e maior participação das pessoas em relação à produção e compartilhamento de conteúdo nas redes. Para Barney *et al.* (2016) isso inclui a chamada democracia representativa

e seus conceitos correlatos: democracias representativas, democracias diretas, desenvolvimento de *commons* colaborativos, jornalismo cidadão, comunicação em mídia social, humanidades digitais, *design* digital, cidades inteligentes, jogos e artes colaborativas, entre outros.

A participação não é apenas um conceito e um conjunto de práticas; fundamentalmente, é a promessa e a expectativa de que se possa estar ativamente envolvido com os outros nos processos de tomada de decisão que afetam a evolução dos laços sociais, comunidades, sistemas de conhecimento e organizações, bem como da política e da cultura. Vinculadas a essa promessa e crença, bem como às estruturas das tecnologias midiáticas (fóruns de internet, *blogs*, *wikis*, *podcasts*, *smartphones* etc.) que parecem facilitar o aumento da participação, estão as possibilidades de comunicação vinculadas à mudança social. (BARNEY *et al.*, 2016. p. 09).

Contudo, desafios são apresentados quando se trata de participação efetiva. Henry Jenkins, por exemplo, em suas diferentes obras, apresentou os desafios de uma cultura participativa. Jenkins trouxe à tona as situações adversas sobre relações entre o desenvolvimento da cultura participativa, a evolução das novas tecnologias de mídia, a expansão das várias comunidades investidas na produção e circulação de mídia e a descentralização dos processos de tomada de decisão (BARNEY *et al.*, 2016).

Desse modo, Barney *et al.* (2016), a partir das concepções iniciais de Jenkins e com a exponencial expansão desse movimento de participação por meio das mídias e tecnologias, sugerem uma necessária fala e pensamento sobre a condição participativa que ultrapassa os limites de uma única cultura. O que sugere se pensar em um processo de *open access* realmente aberto para que as pessoas participem dele.

Assim, cabe, então, avaliar “abertura” das redes que, de acordo com Dunbar-Hester (2016), paradoxos de abertura, ou seja, contradições para que a “abertura” realmente ocorra, podem ser descritas nas tentativas informais frustradas de se conectar às redes por meio de uma frustrante experiência de descoberta e aprendizagem autoguiada ou de formação de insucesso em uma conexão afetiva com os especialistas da rede. Para a autora, um paradoxo pode aparecer, ainda, em processos internos que minam as participações ativas das pessoas nas redes, ou seja, aquelas que configuram o *ethos* da “participação”, como atos de produção divertidos, transformadores, informais e *ad hoc*.

Em suma, na educação em rede, deve-se avaliar as comunidades como redes, por meio de seus elementos dinâmicos. Se uma rede de pesquisa é aberta, consideram-se os aspectos culturais que aproximam efetivamente as outras pessoas à cooperação e à participação na rede. Se a rede é uma rede de pesquisa, na educação, aproveita-se do uso das tecnologias e mídias digitais, não só como ferramentas, mas como elementos científicos para promover a pesquisa responsável (BARROS, 2021). Explorar essas possibilidades é significativo às redes de

pesquisa aberta, no que tange legitimar conceitos institucionalizados como os de Ciência Cidadã, Ciência Aberta e Pesquisa e Inovação Responsáveis no âmbito da educação em rede.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo são esclarecidos os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa. Determina-se, em essência, a etnografia como método, todavia, utiliza-se como apoio uma de suas abordagens, que é a netnografia. Além da descrição do método, são mostradas as características da pesquisa, bem como apresenta-se seu delineamento, as demais técnicas de coleta e análise dos dados e os procedimentos éticos adotados.

#### 3.1 ETNOGRAFIA COMO MÉTODO

A etnografia é a pesquisa do coletivo. Para Agrosino (2009), a etnografia representa a maneira de estudar culturalmente pessoas em grupos organizados: comunidades ou sociedades. De acordo com o autor, entre outras orientações teóricas, a etnografia sofre influência da sociologia, por meio da etnometodologia, para poder explicar como o sentido da realidade de um grupo é construído, mantido e transformado.

A etnografia é o método escolhido nas pesquisas contemporâneas, de postura fenomenológica, cujas questões de pesquisa do tipo “quem”, “por que”, “quando”, “onde”, “o que”, e “como” são adotadas (SANTOS, 2018). Para Santos *et al.* (2018), os critérios de seleção deste método determinam que essas pesquisas se caracterizam por:

- (i) seu caráter descritivo, em que se busca a compreensão do que as pessoas fazem em determinado ambiente, resultados de suas interações, e entendimento de suas razões e motivações;
- (ii) a observação etnográfica, com apresentação de nível de controle baixo sobre os eventos, devido à sua maior imprevisibilidade, em situações de interferência e fatores inesperados, o que não provoca a repetição e replicação de fenômenos.
- (iii) o pesquisador participando de forma contínua e por um longo período do grupo social investigado, o que torna um requisito para se obter uma descrição profunda do conjunto de entendimentos e conhecimentos do grupo.
- (iv) a representação de um processo, necessariamente empático, de coleta dos dados, o que impõe que o pesquisador busque, de modo mais profundo, a perspectiva do “outro” acerca do tema investigado.

Busca-se, usualmente, na sua análise de dados, a lógica de análise usual indutiva, na qual parte-se do particular para a generalização. Para Santos, “reconhecer que o conhecimento

é fundamentado na experiência e que a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta, é uma característica essencial da lógica indutiva” (2018, p. 39).

Santos *et al.* (2018) informam que a etapa de operacionalização da pesquisa etnográfica depende de:

- (i) um período de preparação: no qual se destaca o desenvolvimento de uma estrutura teórica com os principais construtos e que são relevantes para possibilitar a interpretação dos fatos e dados coletados em campo; nessa etapa consideram-se, ainda, o papel do pesquisador como um observador agente, parte do ambiente da pesquisa, não distante, para que possa “viver e experimentar a vida local” para se aprofundar sobre os aspectos culturais e os modos de vida; suas habilidades sociais, para se integrar e ser aceito ao grupo investigado e, ao mesmo tempo, se distanciar do problema, para que a análise não corra risco de viés, em que pontos de vista contraditórios também possam ser considerados; por fim, cabe aqui a seleção dos “informantes chave”, que são as pessoas inseridas no grupo social estudado, capazes de expressar de forma clara os pontos de vista da coletividade;
- (ii) etapa de coleta de dados: envolve a elaboração continuada de uma descrição densa sobre o que um grupo de pessoas faz e o significado desses atos para elas, considerando os seus contextos; essa etapa é marcada pela imprevisibilidade, que pode ser caracterizada pelo ato do pesquisador que sai do campo controlado para mergulhar no ambiente de ação, reação, com múltiplos fatores de interferência; como conjunto de técnicas exemplificados nessa fase, se encontram os atos de inserção do pesquisador, a convivência, a escuta do que é falado, a observação do que acontece, a visão do que as pessoas fazem, as anotações, gravações e coletas de documentos, além de desenhar o que vê, desenhar diagramas, construir mapas e fotografar;
- (iii) etapa de análise de dados: busca a interpretação de significados e práticas sociais, por meio da análise de discurso dos informantes chave; recomenda-se a utilização de painéis de dados, nos quais dados e informações são continuamente organizados na busca de significados e relações.

Nesse contexto, o método etnográfico é bem delineado. Trata-se de um método baseado na pesquisa de campo; é personalizado, pois seus pesquisadores são participantes e observadores do estudo; é multifatorial, pela possibilidade de condução por meio de duas ou

mais técnicas de pesquisa, de natureza qualitativa ou quantitativa; requer compromisso de longo prazo do pesquisador; é indutivo, por construir modelos gerais ou teorias explicativas; é dialógico, por considerar, no seu processo, discussões com os informantes do estudo; e, por fim, é holístico, por revelar de modo pleno a imagem do grupo estudado (AGROSINO, 2009).

Deste modo, outra característica do método etnográfico é a sua profundidade e intensidade para se explorar as teias de significados. Uma entrevista, por exemplo, mesmo que de natureza aberta, não pode ser uma mera versão de um questionário, na opinião de Agrosino (2009). Do mesmo modo, Santos *et al.* (2018) destacam que o valor dos dados coletados, no método etnográfico, é avaliado à medida em que o pesquisador articula os mesmos na compreensão da realidade do grupo social.

Todavia, nem sempre os dados serão coletados face a face. A etnografia virtual, por exemplo, pode envolver técnicas de coleta de dados análogas ao método convencional (SANTOS *et al.*, 2018). Neste caso, segundo os autores, exploram-se os recursos tecnológicos com uso de ferramentas de *software* que criam novas possibilidades de captura de dados e fatos junto aos grupos sociais. Santos *et al.* (2018) informam, ainda, que isso ocorre de diferentes maneiras, tal como com o registro de atividades de um grupo com a realização de vídeo-diários acerca de sua vivência.

Desta maneira, é relevante compreender o conceito de aplicação das técnicas etnográficas. Polivanov (2013) considera diferenciar os métodos de pesquisa que se dão no ciberespaço. Deste modo, segundo a autora, existem as questões relativas à própria etnografia, de caráter complexo, que pode ser considerada tanto como método ou produto resultante de uma pesquisa, de abordagem qualitativa, como comparada à descrição densa de uma cultura.

Contudo, com o advento das pesquisas realizadas na internet utilizaram-se nomenclaturas específicas para tanto. De acordo com Polivanov (2013), nesse caso, houve o que seria a aplicação do método etnográfico em ambientes virtuais, originando a etnografia virtual ou netnografia. Todavia, destaca-se o fato de como esses termos são considerados.

No livro *Virtual Ethnography*, publicado em 2000, de autoria de Cristine Hine, utiliza-se o termo virtual etnografia, e se entende a própria internet de duas maneiras: tanto como cultura quanto como artefato cultural, diante de suas perspectivas de conexão, ou não, e vantagens e desvantagens analíticas (POLIVANOV, 2013). Nessa visão de cultura, a internet é o espaço, o lugar em que a cultura se constitui. Já como artefato cultural, ela é representativa, se refere ao produto da cultura. Para Polivanov (2013, p. 69), esses aspectos

(...) gera[m] uma inclinação para o entendimento de que há diferenças significativas entre os ambientes virtuais e os “reais”, reforçando implicitamente uma ideia de que

as interações off-line entre pesquisadores e pesquisados não seriam mediadas, ao passo em que as que ocorrem no “ciberespaço” o seriam.

Então, de acordo com a autora, cabia uma definição do ciberespaço para indicar o lugar onde as pessoas fazem coisas na internet, seria necessário, ainda, demarcar se as pesquisas seriam feitas “em” ou “sobre” ambientes virtuais. Nesse sentido, cabe entender que:

o neologismo “netnografia” (nethnography = net + ethnography) foi originalmente cunhado por um grupo de pesquisadores/as norte-americanos/as, Bishop, Star, Neumann, Ignacio, Sandusky & Schatz, em 1995, para descrever um desafio metodológico: preservar os detalhes ricos da observação em campo etnográfico usando o meio eletrônico para “seguir os atores”. (BRAGA, 2006, p. 04)

Para Rocha (2006), a netnografia apoia e dá suporte à etnografia, como uma ferramenta metodológica que permite o acesso à virtualidade, à desmaterialização e digitalização de conteúdos, formas, relacionamentos, produtos, entre outros. As autoras Fragoso, Recuero e Amaral (2011) corroboram ao mencionar o caráter flexível da etnografia e a sua combinação com outros métodos, no entendimento de que podem ser analisados dentro de ciberespaços (POLIVANOV, 2013). Contudo, Kozinets (2014) considera a netnografia como um método propriamente dito, assim como a etnografia, destacando que um método não é superior a outro, e depende do quão adequado deve ser, levando em conta o nível de análise, construtos e dados que respondam à pergunta de pesquisa.

Nesse sentido, nesse estudo, a netnografia implica em uma abordagem etnográfica. Essa abordagem será utilizada neste Projeto de Tese, sendo descrita com mais detalhes a seguir.

### **3.1.1 Netnografia como abordagem etnográfica**

Para Kozinets (2014), a netnografia aparece inicialmente como uma metodologia de estudos para a pesquisa do comportamento do consumidor, preferida pelos pesquisadores de *marketing*, em que se investiga sobre culturas e comunidades de consumo na Internet. A educação é um campo de estudos recente (KULAVUZ-ONAL, 2015).

A netnografia possui um conjunto de protocolos de pesquisa similar a etnografia. Kozinets (2014) apresenta seis passos desse protocolo: (i) planejamento do estudo (definição das questões de pesquisas, websites sociais ou tópicos a investigar); (ii) entrada (identificação e seleção da comunidade), (iii) coleta de dados (observação participante da comunidade, envolvimento, imersão); (iv) interpretação (análise de dados e interpretação iterativa de resultados); (v) garantia de padrões éticos (procedimentos éticos na coleta de dados); e (vi)

representação da pesquisa (redação, apresentação e relato dos resultados de pesquisa e/ou implicações teóricas e/ou práticas).

Na coleta de dados, a netnografia contribui de maneira relevante na pesquisa *on-line*. Essa abordagem permite a análise de redes sociais, como “um método de análise focado nas estruturas e padrões de relações entre as pessoas (...) e outras entidades; útil para determinar as relações estruturais dentro de e entre comunidades *online*” (KOZINETS, 2014, p. 175).

Dessa maneira, cabe destacar as diferenças marcantes da etnografia e da netnografia. Na netnografia, em comparação à pesquisa face a face, a interação *on-line* é determinante e muda o modo de apresentação das linguagens aculturadas na *web*, o acesso à participação é mais fácil e parece ser mais democrático para os atores sociais *on-line*, o chamado “anonimato” oportuniza um novo senso de flexibilidade de identidade para esses atores e, por fim, os registros na Internet são mais numerosos e possibilitam deixar rastros, o que facilita a análise da pesquisa (KOZINETS, 2014).

Kozinets (2014) norteia sobre o uso e coordenação do campo de trabalho netnográfico e etnográfico. Para o autor, essa associação possibilita incluir o grau de integração de comportamentos sociais *on-line* e face a face focais, a relativa importância da observação corporificada em vez da autorrepresentação verbal ou de outro tipo, e a necessidade de identificação individual. Ademais, pelo período relativamente longo da pesquisadora no acompanhamento da comunidade estudada (mais de 4 anos), nesta pesquisa, são consideradas tanto a realização do trabalho de campo presencial, face a face, como no ambiente virtual.

### 3.2 ESTRATÉGIAS DE PESQUISA

O primeiro passo a se tomar no planejamento, de acordo com Kozinets (2014), é a definição de uma pergunta de pesquisa. A partir da construção de uma questão norteadora, se define o método, acompanhado da abordagem que guiou as técnicas utilizadas na pesquisa. Como abordagem, nesta pesquisa, considera-se utilizar o Método Misto.

De acordo com o autor, a escolha do método proporcionará a identificação dos dados e análise capazes de responder à questão de pesquisa proposta. Atendendo a escolha pelo método misto, relaciona-se na pesquisa à abordagem qualitativa e quantitativa.

Em um campo novo e em constante transformação como o dos estudos da internet, técnicas qualitativas podem ajudar a desenhar (ou redesenhar) o mapa de um terreno novo ou em rápida transformação. Essas técnicas também podem ajudar a dizer aos futuros pesquisadores quais são os construtos e relações mais interessantes. À medida que o pensamento torna-se mais desenvolvido sobre alguns desses tópicos, análises

quantitativas e mais confirmatórias geralmente são empregadas para aprimorar o conhecimento do modo como esses pequenos conjuntos de construtos se inter-relacionam. Contudo, em qualquer ponto desse processo, a pesquisa qualitativa pode “agitar as coisas” questionando definições, reoperacionalizando construtos ou introduzindo novos construtos e relações ignoradas. (KOZINETTS, 2014, p. 46).

Para Rapanta e Felton (2019), os métodos qualitativos e quantitativos ainda podem ser considerados, simultaneamente, sob uma perspectiva predominantemente qualitativa. Neste caso, segundo os autores, usa-se o símbolo “QUAL + quan” para indicar que a adoção dos métodos qualitativos e quantitativos ocorre ao mesmo tempo, e o problema de pesquisa é principalmente qualitativo. Trata-se, portanto, daquilo que Bryman (2016) definiu como o emprego de quantificação no trabalho de pesquisadores qualitativos.

O estudo segue esta linha, ou seja, considera duas perguntas principais, no âmbito da pesquisa qualitativa: (i) “Como ocorre a comunicação do conhecimento em RRI, no contexto da educação em rede, a partir dos diálogos de conhecimento, promovidos pelas mídias do conhecimento, nas práticas de coaprendizagem e coinvestigação de uma rede de pesquisa aberta?”; e (ii) “Quais as contribuições deste processo à educação em rede?”, que serão abordadas seguindo o método (n)etnográfico, acompanhado pelo procedimento de análise de redes sociais (ARS), que tem como base as metodologias estatísticas tradicionais e de análise de redes, provenientes do método quantitativo.

Nesse sentido, Merriam (2009) e Creswell (2010) são os teóricos que contribuem na definição de passos da estratégia da pesquisa a ser adotada. Merriam (2009) destaca a relevância da perspectiva filosófica implícita que deve ser adotada. O paradigma escolhido é o interpretativismo pois a realidade que se assume é socialmente construída, em que não existe uma realidade única e observável, mas que se admite a existência de múltiplas realidades ou interpretações de um único evento, o que auxilia na compreensão do escopo desta pesquisa, pois o interesse emerge justamente de interações sociais.

Creswell (2010) contribui com outros elementos da estratégia de pesquisa, como: (i) a definição do ambiente natural, que considerará, inicialmente, um espaço híbrido, local onde a comunidade manteve suas interações, antes da Pandemia de Covid-19, com eventos presenciais e, atualmente, o ciberespaço, como local de campo para coleta de dados (webconferências; sites de redes sociais, entre outros); (ii) o pesquisador como um instrumento fundamental, neste caso, a pesquisadora é participante da rede e é quem coleta os dados; (iii) múltiplas fontes de dados, o uso de protocolos determinados na (n)etnografia considerando, para tanto, observações, entrevistas, análise de documentos, coleta de dados por meio de estratégias de Análise de Redes

Sociais (ARS), de maneira estruturada com apropriação e adaptação do *Framework* Dandelion (que será detalhado a seguir); (iv) análise de dados indutiva, que ocorrerá por meio de processo indutivo de abstrações sobre os temas coletados dos dados organizados.

### 3.2.1 *Framework* Dandelion

De acordo com Kozinets (2014), netnografia e etnografia possibilitam se moldar e incorporar a uma imensa variedade de diferentes técnicas e abordagens de pesquisa. Nesse contexto, utiliza-se o *Framework* Conceitual Dandelion de Análise de Redes Sociais e Tecnologias da Informação e Comunicação para organizações em rede (SILVA, 2020) para o alcance dos resultados pretendidos, de forma estruturada, em atendimento ao que se propõe no método (n)etnográfico com ARS.

Para tanto, o uso do respectivo *Framework*, ocorreu em uma rede de pesquisa aberta, por meio de sua apropriação e adaptação. Destaca-se que Lucyene Lopes da Silva (2020) foi a pesquisadora que construiu o *Framework* Dandelion e obteve bons resultados, avançando e contribuindo com os modelos de Tiffin e Rajasingham (1995) e Souza (2017), na proposição de um modelo de aplicação metodológica das ferramentas de ARS e TIC, à luz da teoria de redes, em organizações em rede.

O mapeamento de uma rede constituída, que seguia a metodologia descritiva e cartográfica, proposta por Souza (2017), também serviu de base para compreender como se constitui a rede Educação Fora da Caixa no estado de Santa Catarina, na dissertação de Renata Silva (2018). A Tese de Souza (2017) orienta, estrategicamente, a identificação e representação de níveis fractais em diferentes dimensões de uma rede. Já no estudo de Silva (2020), houve a investigação dos fluxos de informação e de comunicação utilizados em uma organização em rede: a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT), coletando dados do Instituto Federal Catarinense (IFC).

Na concepção original do *Framework* Dandelion, foram definidos seus sete elementos: (i) história da organização; (ii) principais eventos, serviços e *stakeholders* da rede; (iii) análise da comunicação; (iv) utilização das TIC; (v) níveis fractais; (vi) desenho da rede; e (vii) análise da organização. A Figura doze (12) apresenta o *Framework* conceitual Dandelion de ARS e TIC para organizações em rede criado por Silva (2020).

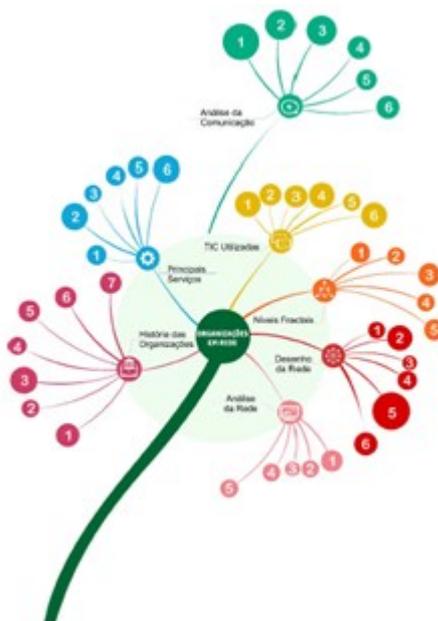
Nesse sentido, Silva (2020) buscou em sua Tese: identificar e sistematizar a história da organização IFC; analisar os principais eventos, serviços e *stakeholders* da rede; identificar e analisar a comunicação na organização em rede, fluxos de informação e comunicação na

organização IFC; identificar a utilização das TIC na organização; identificar os níveis fractais da organização em rede; desenho da organização com o uso de ferramentas ou *softwares* de ARS; e, por fim, analisar a organização em rede como um todo.

A autora recomendou a utilização dos *softwares* aplicativos (usados na sua pesquisa: *MconfRNP*, *MOODLE*, *IRaMuTeQ*, *Gephi* e *LiteMap* e, até mesmo, o uso de outros *softwares*) para aplicar o *Framework* conceitual Dandelion em outras organizações formais, bem como em redes informais, para os casos em que se pretende compreender os fluxos de informações e comunicações. Em atendimento a essa lacuna de conhecimento, proposta por Silva (2020) e, também, pela necessidade de se sistematizar metodologicamente uma investigação para a análise de uma rede de pesquisa aberta e a compreensão da comunicação do conhecimento nesta rede, é que se justifica a opção do uso do *Framework* conceitual Dandelion nesta pesquisa.

Contudo, como dito anteriormente, em atendimento ao que se objetiva na proposta desta pesquisa, ocorrerá a apropriação e adaptação do modelo de Silva (2020), ou seja, o *Framework* será personalizado para essa proposta. Silva (2020) ressalta que não existe uma ordem a ser seguida na execução dos elementos do *Framework* Dandelion e que existe a possibilidade de serem realizados concomitantemente.

Figura 13 – *Framework* conceitual Dandelion de ARS e TIC para organizações em rede.



Fonte: Silva (2020, p. 206).

O uso do *Framework* conceitual Dandelion corrobora estrategicamente com as etapas da pesquisa netnográfica. Como colocado anteriormente, de acordo com Kozinets (2014), de maneira simplificada, um projeto de pesquisa netnográfica deve atender, como uma de suas etapas (após a definição dos tópicos de pesquisa e seleção da comunidade), a observação participante, com envolvimento e imersão do pesquisador na comunidade de pesquisa e, ainda, a coleta de dados com garantia de padrões éticos.

Nesse sentido, como visto antes, o *Framework*, proposto por Silva (2020), possui em sua gênese a metodologia descritiva e cartográfica de Souza (2017), que proporciona adequadamente que o método netnográfico seja realizado com procedimentos metodológicos estruturados e integrados em toda a sua coleta de dados. A identificação de recursos e *softwares*, ou seja, as TIC, bem como as ferramentas de ARS, também proporcionam um avanço à etapa de análise de dados e interpretação iterativa de resultados (KOZINETS, 2014).

Para esclarecer melhor esse argumento, o uso do *Framework* conceitual Dandelion facilita aquilo que Kozinets (2014, p. 61) chamou de “adaptação ou bricolagem” do método (n)etnográfico. É como se o pesquisador tivesse, em mãos, tudo em um só lugar: procedimentos adequados para coleta e análise dos dados. Assim, de forma que esteja em conformidade com os padrões éticos, foi aberto, na Plataforma Brasil [1], o protocolo da pesquisa que será melhor detalhado na sequência deste capítulo.

Para tanto, na aplicação do *Framework* Dandelion, percorre-se o mesmo caminho proposto por Silva (2020), que buscou coletar e analisar informações de uma rede, por meio de consulta à *Web* e de documentos institucionais (sites institucionais); realizou-se entrevistas *on-line*, via plataforma de videoconferência (RNP WebConf); aplicou-se questionário estruturado, aos membros da organização, dentro de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA MOODLE); efetuou-se discussão colaborativa, por meio de um recurso digital de mapeamento de argumentos (LiteMap); realizou-se a observação participante da comunidade e usou-se diferentes TIC e ARS para pesquisar e analisar os fluxos de informação da rede (IRAMUTEC; Ghephi).

Entretanto, mesmo considerando igual caminho para utilização do *Framework* Dandelion, utiliza-se um “modo de transporte diferente”, a (n)etnografia, com o intuito de trazer uma nova perspectiva de olhar sobre a paisagem e, até mesmo, de realizar uma alteração de rota. O Quadro 15 descreve os passos de atuação da pesquisadora, técnicas adotadas e recursos utilizados na utilização do *Framework* Dandelion.

Quadro 15 – Aplicação do *Framework* Dandelion em redes de pesquisa aberta.

(continua)

Atuação da pesquisadora / Técnicas adotadas	Recursos utilizados	Período / Ações
<b>Observação participante</b>	Encontros presenciais. Webconferências; Seminários de pesquisa.	2018/2019 - Participação em dois encontros presenciais com a membros da rede; 2018 até 2022 - Participação em webconferências para reuniões virtuais; 2020/ 2021 - apresentação em seminários;
<b>Coleta de informações da Rede na Web</b>	Acesso a Plataforma Lattes do CNPq, busca por assunto e currículos. Acesso à página do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Repositórios científicos e Literatura cinzenta. Acesso ao endereço eletrônico das Universidades. Canal do <i>Youtube / Facebook / Instagram</i> .	2020 /2021 - Consulta à Plataforma Lattes, busca do assunto “ <i>Responsible Research and Innovation / Pesquisa e Inovação Responsável</i> ”. 2020/2021 - Busca de informações sobre os grupos de pesquisa certificados no CNPq participantes da rede. 2021 - 2022 - Consulta às publicações científicas da rede em repositórios científicos e Google acadêmico. 2021 /2022 - Consulta à divulgação de eventos científicos / Páginas oficiais da Universidades e sites de redes sociais.
<b>Aplicação de questionário</b>	Formulários Google	2021 - Aplicação de questionário encaminhado para integrantes ou outros participantes dos grupos de grupos de pesquisa, 31 respondentes encaminharam suas respostas.
<b>Realização de entrevistas com membros da Rede</b> (Amostragem em bola de neve)	Roteiro de questões semiestruturadas. Plataforma <i>Skype</i> para gravação. Interação no LiteMap. <i>Software</i> de transcrição das entrevistas.	2021 /2022 - Realização de entrevistas gravadas com 11 pesquisadores participantes da rede de pesquisa aberta. Mais de 16 horas de gravação foram transcritas. Simultaneamente à agenda de entrevistas, cada participante foi convidado a interagir no LiteMap, colocando a ideia principal de sua fala e, quando possível, comentando e interagindo com as demais ideias, já colocadas no mapa.
<b>Análise de dados textuais</b>	IRaMuTeQ	2022 - Análise do <i>corpus</i> textual das 11 entrevistas por meio de Classificação Hierárquica Descendente (CHD); Análise Fatorial de Correspondência (AFC); Análise de Similitude.

Quadro 15 – Aplicação do *Framework* Dandelion em redes de pesquisa aberta.

(conclusão)

<b>Análise de rede Social</b>	Gephi	2022 - Análise da rede de pesquisa aberta a partir das autorias em publicações científicas. 94 publicações mapeadas; 79 autores.
<b>Análise da comunicação do conhecimento em RRI</b>	LiteMap	2022 - Análise da comunicação do conhecimento com uso LiteMap.

Fonte: Elaborado pela autora

O engajamento da pesquisadora como uma participante da rede proporcionou, por meio da técnica de observação, o registro de experiências que ocorreram de modo presencial e virtual, entre os anos 2018 e 2022. Presencialmente, foram dois encontros (2018 e 2019), onde foi possível reconhecer as ações principais da rede de pesquisa aberta.

A partir de 2020, impulsionado pela pandemia Covid-19, alguns membros da Rede se articulam para uma agenda de reuniões que aconteceram por meio de webconferências e eventos como *webinars* e *lives*. Essa regularidade de encontros, agora fortemente ocupando o espaço virtual, deixou rastros por sites de redes sociais (como *Facebook* e *Instagram*) e permitiu que a pesquisadora acompanhasse as iniciativas da Rede referentes à comunicação do conhecimento em RRI.

Esse aspecto de olhar com profundidade para a comunicação do conhecimento em RRI foi fundamental para separar os papéis realizados pela autora deste estudo. A partir de então, o momento era de escuta e entendimento do processo para realização da pesquisa, separando com clareza as ações que pertenciam à pesquisadora, bem como delimitar as ações do cotidiano, pertencentes ao papel de participante-membro da Rede.

Ainda, a coleta de informações da rede na *Web* teve como propósito identificar os participantes atuantes da rede. Destaca-se que, diferente de uma organização representada pela rede formal, em que na maioria das vezes se tem quantitativamente um número exato de participantes, na rede aberta isso não é tão fácil de se mensurar.

Por isso, a busca inicial aos participantes da pesquisa foi por meio de consulta à Plataforma Lattes. Nessa base, optou-se pela busca de assunto “*Responsible Research and Innovation* / Pesquisa e Inovação Responsável”, identificando os pesquisadores que estão cadastrados e que realizam pesquisa sobre esse tema. Cabe lembrar que o acesso a esses dados é de caráter público.

Na sequência, identificados os pesquisadores, foi possível selecionar aqueles que participam da rede, por meio das publicações que relacionavam RRI à educação, bem como pela própria atuação e conhecimento da pesquisadora na Rede. Buscou-se, ainda, detalhar essas informações por meio de consulta ao Diretório de Grupos de Pesquisa certificados no CNPq. Contudo, esse último acesso ao Diretório dos Grupos de Pesquisa, é restrito aos participantes do DGP - Dirigentes, Líderes, Pesquisadores, Estudantes e Técnicos - mediante CPF e Senha CNPq (a mesma do CV Lattes), de acordo com a recomendação da Plataforma Lattes (2022).

A partir dessa busca foram pré-escolhidos, inicialmente, seis pesquisadores principais para encaminhar os convites de aplicação do questionário e participação das entrevistas, com base nos protocolos previstos e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH-UFSC). O questionário, detalhado no Apêndice F, foi direcionado aos participantes dos grupos de pesquisa, liderados por cinco dos seis pesquisadores pré-escolhidos, e seu objetivo principal de aplicação foi obter um diagnóstico de conhecimento e interesse da abordagem RRI, dentro dos núcleos de pesquisa.

Concomitantemente a esse processo, iniciaram-se os procedimentos relativos à técnica de entrevista, na qual optou-se pela adoção da amostra não probabilística denominada amostragem em *snowball*, ou “bola de neve” (VINUTO, 2014; BOCKORNI; GOMES, 2021). De acordo com Vinuto (2014), esse tipo de amostra utiliza cadeias de referência e se torna válida nos casos em que é difícil acessar ou estudar os informantes de um estudo. A localização dos participantes, pela amostragem “bola de neve”, “também é útil para estudar questões delicadas, de âmbito privado e, portanto, que requer o conhecimento das pessoas pertencentes ao grupo ou reconhecidos por estas” (VINUTO, 2014. p. 203).

De acordo com Vinuto (2014), de modo exploratório, a utilização da abordagem bola de neve ocorre, geralmente, considerando: (i) a compreensão melhor de um tema, (ii) a viabilidade de um estudo, estudo mais abrangente, e (iii) o desenvolvimento de um método que poderá ser usado em todo o estudo ou em outras fases do mesmo. A autora indica a aplicação dessa abordagem em pequenos grupos, ressaltando que existem limitações do método, tais como aquelas relacionadas às questões probabilísticas e ao reconhecimento total do número do universo do estudo, de modo que as mesmas devem ser observadas.

Vinuto (2014) destaca, na amostragem em bola de neve, que essa não representa um método autônomo no qual, a partir das escolhas dos participantes, que inicialmente indicam os demais, e que a autora denomina como “sementes”, a rede de entrevistados aumentará por si mesma. Fato possível de ocorrer, dado que esses participantes são buscados por apresentarem

características específicas, além do que, nem sempre os indicados aceitarão fazer parte da pesquisa.

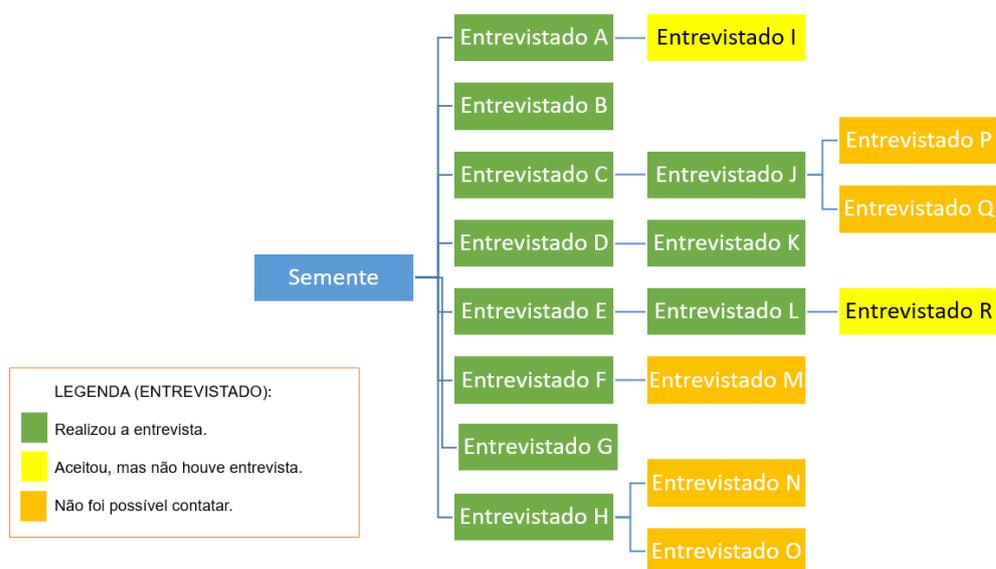
As autoras Bockorni e Gomes (2021) adotaram a amostragem em bola de neve em uma pesquisa qualitativa, pois essa se mostrou promissora para se chegar aos sujeitos que se enquadravam no perfil desejado dentro do campo de estudo, cujo objetivo era percepção de sucesso e fracasso de empreendedores de um município de porte médio, do interior da Bahia. Como técnica adotada, as autoras buscaram: (i) selecionar os intermediários, ou sementes, a partir de seu conhecimento sobre a população a ser pesquisada; (ii) realizar o contato das sementes com os grupos a serem pesquisados; (iii) identificação de uma amostra, com a ocorrência das seguintes situações: aceite e realização da entrevista, pedido de tempo para definir a sua participação e recusa de participação da entrevista.

Nesta pesquisa, como visto anteriormente, houve uma pré-escolha de participantes da pesquisa. A partir da adoção da amostragem em bola de neve, determinou-se como “semente” a líder da Comunidade *Colearn*, pelo seu conhecimento sobre a população a ser pesquisada, de modo a adotar os passos da técnica de amostragem, com base em Vinuto (2014) e Bockorni e Gomes (2021).

Todavia, para maior confiabilidade dos resultados, confrontou-se os nomes dos pré-escolhidos, a partir das pesquisas nas bases da Plataforma Lattes, com as indicações da “semente”. Essas indicações apontavam para uma amostra inicial de oito entrevistados, em que foi possível a confirmação dos nomes dos seis pesquisadores pré-selecionados no estudo.

A Figura 13 representa os desdobramentos dessas indicações que resultaram em uma amostra total de 18 entrevistados. Desse total, 11 aceitaram ser entrevistados; 02 aceitaram, mas não houve tempo hábil para realizar a entrevista, com base no cronograma da pesquisa; 05 não responderam o contato e não houve recusas explícitas de não interesse em participar da pesquisa. Todos os entrevistados indicavam, no mínimo, outros dois participantes. Os nomes dessas pessoas apareciam, por vezes, repetidos, por isso optou-se por manter na Figura 13 a representação dos nomes inéditos.

Figura 14 – Amostragem em bola de neve.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Todo esse planejamento de pesquisa ocorreu essencialmente fundamentado no *Framework* Dandelion (SILVA, 2020) que permite a realização de ARS e análise das TIC usadas pelos participantes da rede. Nessa fase são utilizados os *softwares* gratuitos IRaMuTeQ - *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* - e Gephi.

Para as análises de dados textuais das entrevistas, usou-se três classificações de análise do IRaMuTeQ: classificação hierárquica descendente (CHD), análise de similitude e nuvem de palavras. O IRaMuTeQ foi desenvolvido pelo pesquisador francês Pierre Ratinaud, que aprimorou as análises textuais de um *software* antecessor ao IRaMuTeQ, o ALCESTE (*Analyse Lexicale par Context d'un Ensemble de Segments de Texte*), que foi criado por M. Reinert (CAMARGO; JUSTO, 2013).

O uso do Gephi, como visto na seção “*Softwares para Análise de Redes*”, atende às recomendações de Gabardo (2015) quanto às funcionalidades e à sua característica como um *software* de código aberto, permitindo análise e visualização da rede investigada. Por meio dessa ferramenta de ARS é possível a criação de conectores de dados sociais para mapear organizações comunitárias e redes de pequeno mundo (Gephi, 2021).

Estabeleceu-se, entretanto, algumas mudanças para essa apropriação e uso do *Framework* Dandelion, em redes de pesquisa aberta de RRI, para que o mesmo atendesse às

questões de pesquisa desenvolvidas neste estudo. Destaca-se, nessa apropriação e uso, a realização das entrevistas concomitantemente com a interação exclusiva ao LiteMap. Assim, além de se ter a representação do espaço para discussão colaborativa (ROSA *et al.*, 2020), o LiteMap se tornou um espaço de conhecimento, em que as ideias dos participantes puderam ser mapeadas visualmente, gerando o próprio **modelo de comunicação do conhecimento em RRI** da Rede investigada, ou seja, o LiteMap, como uma mídia do conhecimento, permitiu a análise da comunicação do conhecimento em RRI.

### 3.2.2 Procedimentos éticos

Em consideração às questões éticas referentes ao método científico, como visto anteriormente, esta pesquisa encontra-se aprovada pelo EPSH-UFSC, sob o Número do Parecer: 5.071.273 - CAAE51545421.5.0000.0121, com base na Resolução nº 510/2016, realizada na Plataforma Brasil. Os esclarecimentos sobre a pesquisa, enviados aos voluntários participantes da mesma, consideraram que esses fossem pesquisadores que realizam, ou realizaram, pesquisas sobre o tema *Responsible Research and Innovation* (RRI) com base em informações de acesso aberto disponíveis no Portal de Periódicos da Capes.

Justificou-se a realização do estudo considerando que a comunicação do conhecimento em RRI representa uma proposta de valor para aproximar a sociedade e a ciência, bem como para enfrentar os desafios sociocientíficos da atualidade. O seu objetivo principal é compreender a comunicação de conhecimento em RRI no contexto da educação em rede.

Assim sendo, os convidados voluntários para responder o questionário inicial deveriam ser caracterizados como pesquisadores associados a um grupo de pesquisa, que possui pesquisas ou se interessa pelo tema *Responsible Research and Innovation* (RRI). O questionário possuía nove questões principais e levava em média 10 minutos para ser respondido. Com os participantes voluntários das entrevistas, foram utilizadas técnicas de entrevistas semiestruturadas e gravação da mesma, por meio de webconferência.

Todos os participantes receberam os esclarecimentos previstos nesse protocolo<sup>16</sup> que considerou as informações necessárias, os procedimentos a serem adotados, a garantia de manutenção do sigilo e da privacidade, os riscos e benefícios da pesquisa, os seus direitos como voluntários e a responsabilidade dos pesquisadores. Por fim, estes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação no estudo.

---

<sup>16</sup> As informações referentes aos procedimentos éticos adotados na pesquisa se encontram no Apêndice G.

## 4 APROPRIAÇÃO E USO DO FRAMEWORK DANDELION EM UMA REDE RRI DE PESQUISA ABERTA

Neste capítulo, com o objetivo de analisar uma rede de pesquisa aberta, para compreensão da comunicação do conhecimento em RRI, os elementos do *Framework* Conceitual Dandelion de Análise de Redes Sociais (ARS) e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), originalmente propostos por Silva (2020), foram apropriados e adaptados de maneira adequada ao que se propõe no estudo.

Como resultados dessa apropriação e adaptação, são apresentadas na seção 4.1, as análises e discussões das descobertas da pesquisa, a partir do uso dos elementos do *Framework* Dandelion, na rede investigada. Por fim, são discutidas, ainda, possíveis contribuições da comunicação do conhecimento em RRI à educação em rede, com o intuito de esclarecer o contexto dos resultados apresentados.

### 4.1 ANÁLISES E DISCUSSÕES DAS DESCOBERTAS DA PESQUISA

Nesta apropriação e uso do *Framework* Dandelion, na análise de uma rede de pesquisa aberta em RRI, os elementos considerados foram os seguintes: (i) História da Rede e os seus (ii) principais eventos, projetos e parceiros; (iii) Uso das TIC para compartilhar conhecimentos de RRI; (iv) Níveis Fractais da Rede; (v) ARS de coautoria de pesquisas científicas em RRI; (vi) Análise da comunicação do conhecimento em RRI. Para tanto, considerando esses novos elementos do *Framework* Dandelion, três importantes *softwares* e ferramentas são utilizadas: IRaMuTeQ, Gephi e LiteMap.

A entrevista em profundidade com os 11 participantes membros da rede de pesquisa aberta teve como objetivo, além da análise da própria rede, a compreensão da comunicação do conhecimento em RRI. Nesse sentido, de maneira análoga, buscou-se entender o discurso simbólico desse conhecimento na própria rede investigada que é compartilhado com os demais atores da RRI: estudantes, professores, comunidades, gestores de políticas públicas e empresários.

Para a análise qualitativa das entrevistas foi utilizado o *software* IRaMuTeQ. Como visto anteriormente, o IRaMuTeQ permite que o *corpus* textual das entrevistas seja analisado por meio das técnicas de classificação hierárquica descendente (CHD), análise de similitude e nuvem de palavras (CAMARGO; JUSTO, 2013). Com base nos seis elementos atuais do

*Framework* Dandelion, selecionou-se para análise no IRaMuTeQ: (i) História da rede, (ii) Principais eventos, projetos e parceiros e (iii) Uso das TIC, bem como a subcategoria temática “Canais de comunicação do conhecimento em RRI”, como parte da (6) Análise da comunicação do conhecimento em RRI.

Sobre o elemento (4) Níveis Fractais da rede, do *Framework* Dandelion, considerando a limitação de identificação do número exato de participantes da rede, optou-se pela visualização dos níveis fractais com base na representação da comunicação e envolvimento ativo de interações dos membros da rede, no planejamento do Projeto Universal. Nesse caso, para a representação gráfica dos níveis fractais (que teve como base o relato das entrevistas), utilizou-se somente ferramentas de desenho gráfico digital.

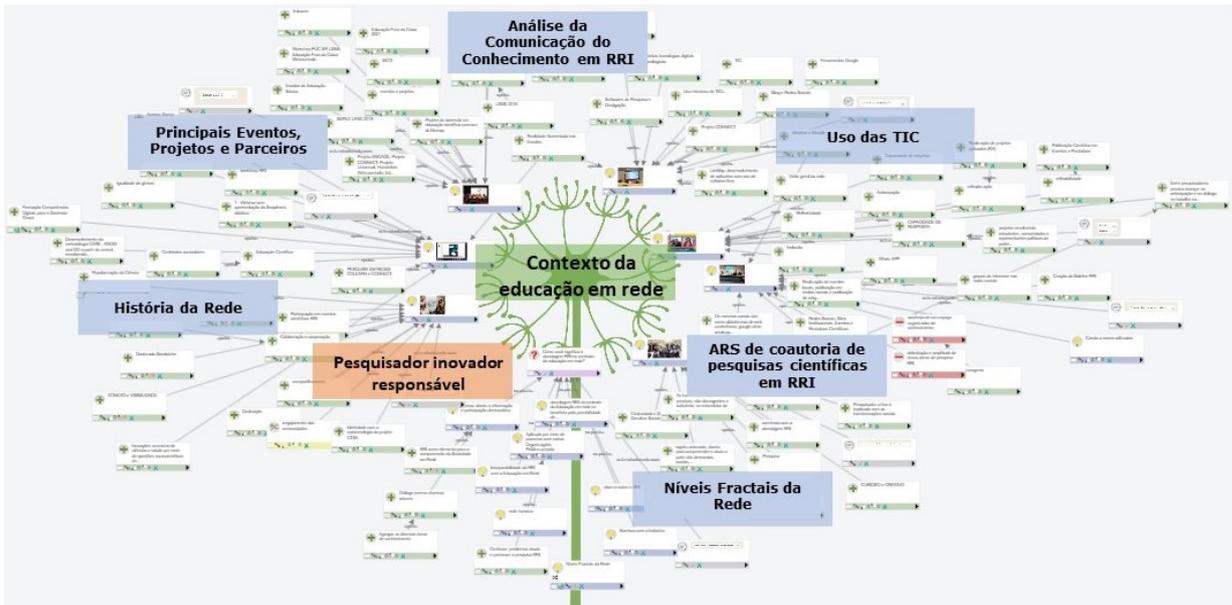
Para fundamentar o elemento (5) ARS de coautoria de pesquisas científicas em RRI, o Gephi é usado. Este *software* permitiu uma visualização e análise da rede de pesquisa aberta por meio da extração de dados de 94 de publicações científicas que consideravam como temática o conhecimento de RRI.

A avaliação crítica do elemento (6) Análise da comunicação do conhecimento em RRI, e de suas subcategorias temáticas, é realizada por meio do LiteMap. Esse recurso foi projetado e desenvolvido, como parte do Projeto Catalyst, pelas pesquisadoras Anna De Liddo e Michelle Bachler, do Knowledge Media Institute. O LiteMap foi concebido como uma ferramenta para dar suporte à criação de sentido e resumos, como registros do conhecimento, promovidos em uma discussão (IDEA, 2021).

Como visto, devido às particularidades e especificidades da rede investigada, adotou-se um novo design para o *Framework* Dandelion (Figura 15), diferente do inicialmente proposto por Silva (2020). O elemento que se destaca neste atual modelo é justamente a análise da comunicação do conhecimento em RRI.

A escolha do LiteMap não somente atendeu esse último elemento do novo modelo adaptado, bem como possibilitou como resultados adicionais uma visualização integrada do *design* do *Framework* Dandelion para análise em rede de pesquisa aberta em RRI. O que favorece para que outras redes de pesquisa aberta em RRI também possam usar este *Framework*.

Figura 15 – *Design do Framework Dandelion em uma rede de pesquisa aberta em RRI.*



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

#### 4.1.1 A história da rede e os seus principais eventos, projetos e parceiros

A identificação e sistematização de conhecimentos significativos sobre a história da rede e os seus principais eventos, projetos e parceiros foi obtida por meio do levantamento de informações, consulta de publicações e documentos na *web*, que continham algum registro, ou detalhe de fatos, sobre a rede investigada. Além desses, a análise se baseou nos registros da observação participante da autora desta pesquisa, bem como nos dados da aplicação de questionário e realização de entrevistas em profundidade com membros da rede.

O ponto de partida, ou a constituição da rede, se inicia pelo interesse comum em pesquisas, em uma comunidade de estudantes de doutorado (ou em estágio pós-doutoral), atuantes como professores-pesquisadores, por meio da formação da comunidade “COLEARN”, que se encontravam trabalhando juntos em projetos de pesquisa, em diferentes instituições coordenadas pela *Open University*, no Reino Unido (OKADA; BARROS, 2013).

COLEARN – Comunidade de Aprendizagem Aberta Colaborativa – surgiu como uma comunidade com foco em tecnologias para a aprendizagem colaborativa em 2006 durante o projeto OpenLearn Recursos Educacionais Abertos da Universidade Aberta do Reino Unido. (OKADA; BARROS, 2013, p. 03).

Ainda, de acordo com Okada e Barros (2013), no ano de 2013 a *Colearn* chegou a ter mais de 3500 participantes ativos em sites de redes sociais, como o *Facebook*, e no ambiente virtual de aprendizagem LabSpace. Por causa desse acontecimento, alguns membros da

comunidade mantiveram interações contínuas a partir das parcerias de pesquisa. Como consequência dessas colaborações, algumas parcerias continuaram em diferentes projetos que foram desenvolvidos ao longo dos anos.

O Quadro 16 apresenta os projetos que foram desenvolvidos no âmbito da rede de pesquisa aberta. Os primeiros projetos contaram com a participação direta de pesquisadores brasileiros membros da *Colearn*. A professora Alexandra Okada esteve à frente da liderança da comunidade *Colearn* e foi quem coordenou os demais projetos realizando parcerias de pesquisa entre a *Open University* e renomadas universidades públicas e privadas brasileiras. O trabalho da professora Alexandra Okada envolveu, ainda, comunidades e integrou centenas de estudantes, professores e pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, trazendo para o Brasil, no campo da educação, a aplicação da abordagem RRI, bem como de outros conceitos relevantes como o conceito de Escolarização Aberta. A partir dessa articulação, as parcerias foram continuamente fortalecidas pelos projetos. Nesse movimento, novos integrantes, diferentes do grupo inicial, também se conectaram à rede.

Quadro 16 – Principais Projetos da rede.

(continua)

Projeto	Objetivo
weSPOT (2013 a 2015)	Emprega a abordagem de 'fluxo de trabalho de investigação' para promover a aprendizagem abrangente através do ambiente de trabalho com tecnologias abertas pessoais sociais.
TeSLA (2016 a 2019)	Avaliação eletrônica baseada em confiança. Estudo em larga escala sobre autenticação e verificação de autoria com uso de metodologias e tecnologias voltados à na área de educação online, com base na integridade acadêmica e envolvimento de diferentes atores.
ENGAGE (2014 a 2017)	Explicitamente fundamentado na RRI, fomentou novas habilidades e atitudes a partir dessa abordagem, com ênfase nos estudos das ciências. Promove discussões sociocientíficas entre jovens estudantes sobre os riscos e benefícios potenciais das inovações científicas e considera as necessidades e preocupações da sociedade. Promove mudanças nos materiais curriculares e cursos <i>online</i> baseados nas habilidades de pesquisa para RRI. Envolveu mais de 18.000 professores em 80 países.
OLAF	Investiga a percepção das comunidades educacionais sobre a diversão na aprendizagem com apoio de tecnologias. Promove em escala dados a partir de um instrumento autorreflexivo. Cria um conjunto de práticas pedagógicas. Visa aumentar pesquisas e projetos sobre diversão na aprendizagem e assim promover mudanças no currículo, práticas e políticas educacionais.

Quadro 16 – Principais Projetos da rede.

(conclusão)

CONNECT	Emprega a metodologia "weCARE-weKNOW-weDO" para promover a educação aberta inclusiva com ciência orientada para o futuro com abordagem de Escolarização Aberta. Promove o capital científico de estudantes e fomenta carreiras científicas mais inclusivas para os menos favorecidos.
REALIDADE AUMENTADA (RA) NAS ESCOLAS	Surge da necessidade de disseminar o uso de novas tecnologias educacionais no ensino de ciências nas escolas públicas. Engloba projetos de pesquisa e extensão desenvolvidos por estudantes, professores e pesquisadores.
UNIVERSAL	Envolve mais de dez parceiros institucionais e contribui com iniciativas para aproximar escola e sociedade e promover a permanência de estudantes da Educação Básica. Baseia-se na promoção do fortalecimento da cultura digital e científica na escola a partir da perspectiva da Escolarização Aberta; integra aprendizagens formal e não formal, dando voz aos estudantes, professores, cientistas e toda a comunidade educacional, articulando questões sociocientíficas e currículo. Promove autonomia dos estudantes e desenvolve a formação de professores fundamentado na RRI.

Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

Na rede, especificamente sobre o conhecimento de RRI, com base em dados rastreados na *Web*, foram mapeadas a produção de 94 publicações, nacionais e internacionais, bem como a realização e participação de 12 importantes eventos científicos (Quadro 17). Esses eventos permitiram a divulgação das pesquisas com a apresentação dos resultados dos projetos, nos quais os membros da rede participaram. Desse modo, a parceria estabelecida no desenvolvimento de um dos projetos, o Projeto ENGAGE, fortaleceu e demonstrou a necessidade permanente das pesquisas científicas no âmbito da abordagem RRI.

Neste contexto, cinco importantes núcleos de Grupos de Pesquisa, certificados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), se articularam para fomentar projetos e pesquisas vinculadas à RRI, denominando a Rede pesquisada como RRI Brasil, a saber:

- (i) Grupo de Pesquisa: Gestão, Educação, Ciência & Tecnologias para a Inclusão Social, Universidade do Estado da Bahia (UNEB);
- (ii) Grupo de Pesquisa: Prática Pedagógica no Ensino e Aprendizagem com Tecnologias Educacionais (PRAPETEC), Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR);
- (iii) Grupo de Pesquisa: Formação de Educadores com suporte em meio digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP);

- (iv) Grupo de Pesquisa: Pesquisa e Desenvolvimento de Ambientes Construtivistas de Aprendizagem Presenciais e a Distância com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação, da Universidade Federal do Rio de Janeiro;
- (v) Grupo de Pesquisa: Mídia e Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Quadro 17 – Principais eventos com participação da rede.

(continua)

Evento	Ano   Edições   Propostas	Instituição organizadora   Apresentações
Educação Fora da Caixa	<p>2015 - Encontro Nacional de Inovação na Educação Educação Fora da Caixa Divulgação Projeto ENGAGE - participantes da COLEARN, com representantes na Open University e conexões com comunidades do Ceará e Santa Catarina.</p> <p>2021 - IV Encontro Internacional de Inovação na Educação: Educação inovadora em tempos de pandemia - Contou com a participação mais ampla dos membros da rede, na divulgação de palestras temáticas sobre Educação em Rede e RRI, na difusão científica dos resultados dos projetos e promoção de temas sociocientíficos.</p>	<p>UFSC   ACATE  SEBRAE</p> <p>Momento híbrido</p>
Seminário <i>Web Currículo</i>	<p>2017 - V Seminário <i>Web Currículo</i> - Educação e Cultura Digital - <i>Workshop</i> Internacional – Educação na era digital.</p> <p>2021 - VII Seminário <i>Web Currículo</i> - Redes, territórios e diversidades - Palestra Estudantes protagonistas como agentes da pesquisa e inovação responsáveis apoiados pela educação 2030 com escolarização aberta e diversão emancipatória.</p>	<p>PUCSP</p> <p>Presencial e <i>online</i>.</p>
Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão (Sepex).	2018 - Seminário de pesquisa e extensão na era digital - REDE internacional COLEARN.	<p>UFSC</p> <p>Presencial.</p>
Congresso Nacional de Educação – EDUCERE	<p>2019 - Encontro Grupo RRI-Brasil   XIV Congresso Nacional de Educação (EDUCERE).</p> <p>2021 - EDUCERE - XV Congresso Nacional de Educação.</p>	<p>PUCPR</p> <p>Presencial e <i>online</i>.</p>
Congresso Humanitas	2020 - IV Colóquio Internacional de RRI - Pesquisa e Inovação Responsáveis na Educação da PUCPR.	<p>PUCPR</p> <p><i>Online</i></p>
Congresso Virtual UFBA	2021 - II Congresso Virtual UFBA - Mesa Redonda Educação, Pesquisa, Inovação Responsáveis - Rede de Pesquisa RRI <i>Network</i> .	<p>UFBA</p> <p><i>Online</i></p>
LSME	<p>2017 - LSME <i>International Conference on Responsible Research and Transformation in Education</i>.</p> <p>2020 - LSME <i>Online International Conference - 'Role of Management, Education and Social Sciences in Responsible Research and Innovations: Challenges and Realities</i>.</p>	<p>London School of Management Education  </p> <p>Presencial e <i>online</i></p>

## Quadro 17 – Principais eventos com participação da rede.

(conclusão)

	2021 - LSME <i>International Research Conference on Sustainable Development and Education.</i>	
--	--	--

Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

O tema sobre RRI aparece nas discussões da rede, primeiramente em 2015, mesmo quando os registros sobre as conexões, por meio das parcerias, fossem estabelecidos anteriormente, seja por laços profissionais, como nos casos de membros “pesquisadores brasileiros” que realizam estágios de doutorado ou pós-doutorado na *Open University*, ou seja pelos laços de amizade, como no caso de membros “colegas de formação”, ou de contatos de pesquisa anteriores, cujo vínculo é datado desde 2012.

Todos esses vínculos de colaboração, dos participantes da rede de pesquisa aberta, consolidam o trabalho de coaprendizagem e coinvestigação realizados no desenvolvimento dos projetos e publicações científicas, ao longo dos anos. Durante esse período, houve muita troca de conhecimento e o estabelecimento de novas conexões. Instituições, como universidades, órgãos governamentais e não governamentais, também se envolvem nas pesquisas. Em andamento, ainda no primeiro semestre de 2022, com a inclusão de novos parceiros, destacam-se três grandes projetos com envolvimento da Rede: OLAF, CONNECT e Universal.

No âmbito da *Open University*, foram desenvolvidos os Projetos OLAF, que envolve outros países, além do Brasil, como Portugal, Indonésia, Angola e Espanha e o CONNECT, que faz parte de um consórcio de países (Brasil, Inglaterra, Grécia, Espanha, Romênia, Portugal, entre outros). De acordo com Okada e Sheehy (2020), o Projeto OLAF tem seu cerne no desenvolvimento de um conjunto de recomendações de práticas pedagógicas inovadoras que contemplam aprendizagem divertida e busca fomentar estudos e projetos de pesquisa sobre diversão na aprendizagem, com foco no desenvolvimento pleno dos estudantes, com a promoção de mudanças no currículo, práticas e políticas educacionais.

O Projeto CONNECT adota o modelo de ciência participativa, envolvendo comunidades, famílias, escolas e universidades, fundamentando-se na Escolarização aberta inclusiva por meio de engajamento voltado para o futuro e orientado pela ciência. Esse projeto busca desenvolver o capital científico de estudantes, com envolvimento e motivação, por meio de um ressignificar da relação com as ciências na educação (ROCHA, 2021; OKADA *et al.*, 2021).

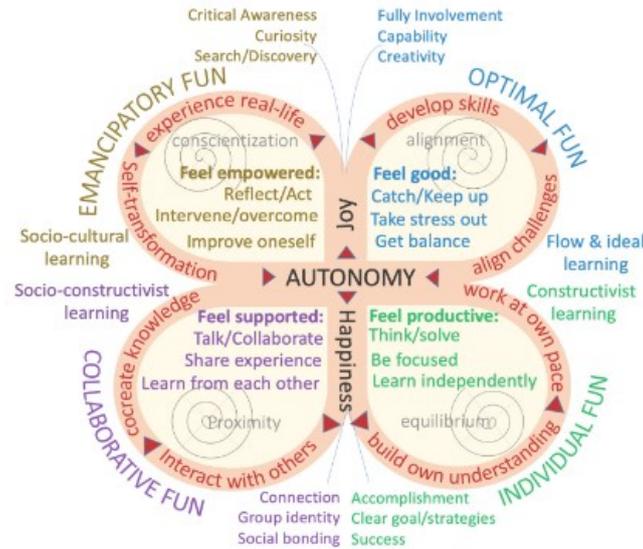
As bases do CONNECT são a RRI, por isso seu escopo se volta para a solução dos problemas sociocientíficos, o desenvolvimento sustentável e, metodologicamente, apresenta como elementos: "Care-Kwon-Do", com envolvimento de estudantes e cientistas para o desenvolvimento de atitudes e valores; estudantes e professores para o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades; estudantes e famílias para o desenvolvimento de competências científicas (CONNECT, 2021). Seus pilares são:

Escolarização Aberta - é um termo criado pela Comissão Europeia (RYAN, 2015) que visa promover a educação científica para a cidadania responsável através de ações de parcerias entre estudantes com pesquisadores, empreendedores e gestores de políticas. Esta abordagem permite que as escolas criem um ambiente de aprendizagem flexível e inclusivo, inspirando os alunos a explorarem o mundo por meio da ciência, para atuarem como cidadãos responsáveis e profissionais inovadores para um mundo sustentável;

Ciência-ação - incentiva os alunos a aprenderem e usarem conhecimento e dados científicos abertos para tomada de decisão e ações de intervenção com metodologias e tecnologias acessíveis, habilidades e atitudes desenvolvidas com parceiros para beneficiar as suas vidas, a sua comunidade e a sociedade com a Escolarização Aberta. Ciência-participativa - aumenta o interesse dos alunos pela ciência ao envolver famílias, universidades e empresas nas atividades da vida escolar que envolvem questões sociocientíficas relevantes para as comunidades e apoiam a Escolarização Aberta (OKADA *et al.*, 2022, p. 35).

Essa coparticipação dos pesquisadores da rede aberta, nos Projetos OLAF e CONNECT, permite o contínuo desenvolvimento da compreensão sobre o conhecimento de RRI. Os dois projetos se fundamentam nos seis componentes da RRI: ética, acesso aberto, igualdade de gênero, engajamento público, governança e educação científica; além de promover metodologicamente os outros dois: “sustentabilidade” e “cuidado”, como visto em Burget, Bardone e Pedaste (2017), por meio das abordagens “Diversão emancipatória”, “Práticas e métodos de aprendizagem divertidos” (Figura 16) e “Escolarização aberta” (OKADA, 2022).

Figura 16 – Quatro dimensões de diversão e aprendizado.



Fonte: Okada (2020, online).

Nesse contexto, em 2021, também fundamentado metodologicamente em RRI, ocorre a concepção do Projeto Universal Escolarização Aberta com Tecnologias Digitais: Aproximando Currículo, Escola e Sociedade, que conta com parceria internacional, todavia é genuinamente brasileiro. O Projeto Universal envolveu mais de 15 pesquisadores doutores, de nove Universidades, além de estudantes de doutorado, para investigar modelos e estratégias educativas alternativas e inovadoras que articulam cotidiano, ciência e tecnologias digitais, para superar os currículos tradicionais, além de aproximar a escola da sociedade e promover o engajamento dos alunos. Essas temáticas de investigação, no escopo do Universal, visam, ainda, promover ações de formação de professores para o fortalecimento das culturas digital e científica, participação colaborativa em projetos pedagógicos, produção de REA e construção de conhecimento. Na seção 4.1.4, que descreve os níveis fractais da rede, é possível uma visualização de signos gráficos da rede de pesquisa aberta, a partir da concepção e planejamento do Projeto Universal.

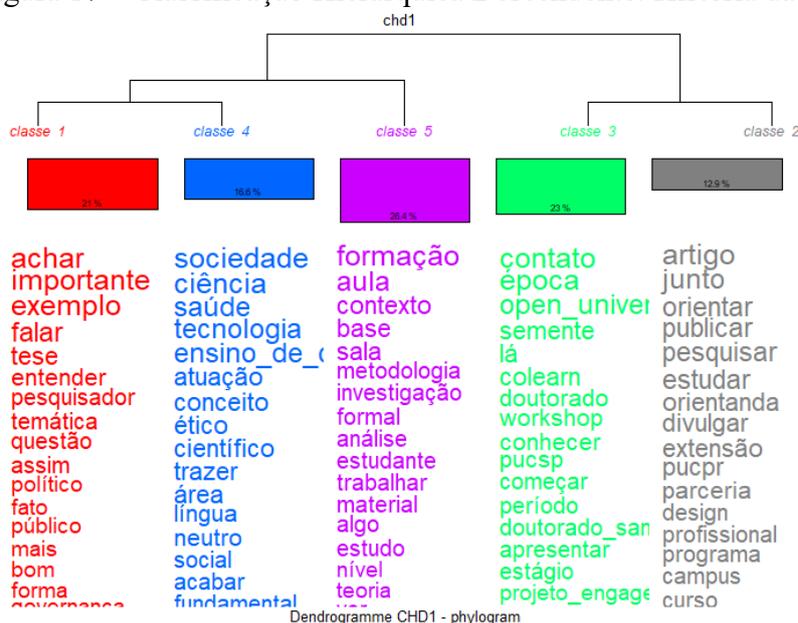
Todos esses projetos aparecem nessa configuração para "formalizar" alguns movimentos da rede. Contudo, esses movimentos permanecem com a essência da "abertura", que permite o ir e vir dos participantes, a avaliação por pares, a reprodutibilidade das pesquisas, a opção pelo uso dos *softwares* de códigos abertos, a promoção da cultura de se produzir e utilizar REA colaborativamente, entre outros aspectos marcantes que configuram o processo da Educação Aberta, além do enfoque ao engajamento social para buscar soluções sociocientíficas

a partir da sustentabilidade, como marca presente da Escolarização Aberta, que assim configuram contextos de uma educação em rede.

#### 4.1.1.1 Classificação Hierárquica Descendente - História da rede

Nesta análise CHD, pertencente à temática ‘história da rede’, com base no relato dos 11 entrevistados, são analisados 295 segmentos de texto, com 76,62% de aproveitamento total, com geração de cinco classes. Essas classes se dividem em dois *corpus*: o primeiro contempla a classe e o respectivo índice correspondente ao segmento do texto, como a classe 5 (26,4%), que se encontra separada, porém mantém relação com os *subcorpus* das classes 1 (21%) e 4 (16,6%); e o segundo *corpus* apresenta as classes 2 (12,9%) e 3 (23%) que estão relacionadas. Com base na Figura 15, os dois *corpus* foram agrupados e denominados em: *engajamento na rede* (classes 2 e 3) e *experiência e interesses de pesquisa* (classe 5, juntamente com *subcorpus* classes 1 e 4).

Figura 17 – Classificação Hierárquica Descendente: História da rede.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O *corpus engajamento da rede* apresenta os seguintes elementos: classe 2 - *artigo, junto, orientar, publicar, pesquisar, estudar, orientada, divulgar, extensão*, entre outros; classe 3 - *contato, época, Open University, semente, lá, Colearn, doutorado, workshop, conhecer*, entre outros. Esses elementos demonstram o movimento das parcerias, iniciadas pelos contatos, que se estenderam em outros laços profissionais e de trabalho que ocorreram fortemente com a

constituição da comunidade *Colearn*, sejam eles desenvolvidos por processos de aprendizado e formação, com relação aos doutorados e estágios de pós-doutorado, sejam pelos processos de publicações e divulgação de resultados científicos na promoção de eventos que ocorreram nas universidades.

O *corpus experiência e interesses de pesquisa* apresenta os elementos: classe 5 - *formação, aula, contexto, base, sala, metodologia, investigação, formal, análise*, entre outros; juntamente com o *subcorpus* formado pelos elementos da classe 1: *achar, importante, exemplo, falar, tese, entender, pesquisador, temática, questão*, entre outros; e classe 4 - *sociedade, ciência, saúde, tecnologia, ensino de ciências, atuação, ética, científico*, trazer, entre outros. Todos esses elementos reforçam que o componente de RRI mais fortemente trabalhado pela rede é a educação científica, além do aspecto da ética, que aparece de maneira transversal na fala dos entrevistados. A preocupação com a ética é percebida no relato da Entrevistada 1.

*Não é a criação do grupo para participar de alguma coisa e ali eu vou coletar dados e depois aquilo se dissolve, porque eu já tinha meus dados e pronto. Não é isso. É trabalhar com as situações da realidade. Situações educacionais, claro. Educação formal ou não formal, ou até informal. Para trabalhar com esses dados é fundamental levar em conta os critérios de ética na pesquisa. O respeito ao sujeito. Eu não tenho objeto de pesquisa. Tem gente que fala fulano foi meu objeto. Eu não tenho fulano nenhum como objeto. São todos sujeitos, como sujeitos, eles têm que ser tratados com todo o rigor da ética, não só da ética regida pela legislação e TCLE, essas coisas do tipo, mas da ética que orienta a conduta humana.* Entrevistada 1.

Sobre os interesses de pesquisa, destacam-se os aspectos de formação e metodologias na área das ciências e o aspecto responsável do desenvolvimento das tecnologias. A fala da Entrevistada 6 corrobora com essa percepção, de interesse e importância do desenvolvimento de metodologias e uso de tecnologias que contemplam essa visão de inclusão da sociedade no processo do fazer ciência para e com a sociedade e, como ela mesmo destaca, esse é um movimento anterior ao surgimento da abordagem RRI, que apontou com clareza que a ciência não é neutra. Abordar essas questões e direcioná-las para o âmbito social é um interesse em comum e que une a rede de pesquisa aberta.

*Eu tinha um aluno de doutorado, nós sempre trabalhamos numa perspectiva do que era ciência, tecnologia e sociedade, que é o STSE - Science, Technology Society and Environment, tem até o E [Environment], que é do meio ambiente. Essa é uma linha de pesquisa que surgiu numa discussão sobre ciência e tecnologia na sociedade que a gente vive, isso desde os anos 50-60, que é esse movimento, que é para discutir responsabilmente a ciência e tecnologia, porque sempre existiu um mito de que a ciência e a tecnologia eram neutras. Esse movimento surgiu inicialmente nos Estados Unidos, o CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade, ele começou a discutir, a questionar essa filosofia e essa epistemologia da ciência em que tratavam ela como neutra [...] Esse foi um movimento muito importante na área de currículo, na área de ensino de ciências que foi muito forte no Brasil. Ele teve uma raiz muito grande do*

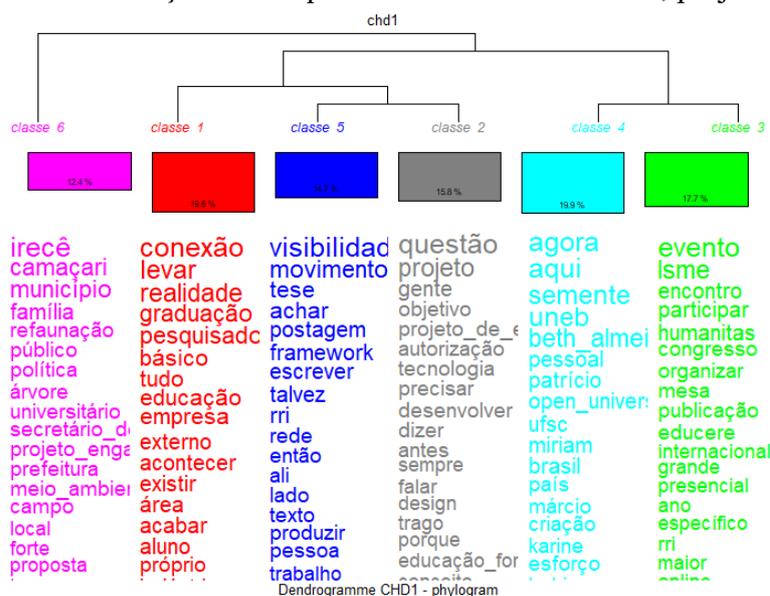
*trabalho do Paulo Freire também [...] Essa área, vamos dizer, foi uma precursora, de quando eu conheci o RRI, [...] eu identifiquei os princípios do RRI com o movimento CTS e todo o conhecimento que vinha sendo produzido na área de ensino de currículo CTS. Então foi assim que eu acabei me interessando pelo RRI também e estabelecer essa ponte entre essa visão: do ensino de ciências e seus aspectos multidimensionais e não apenas no conhecimento científico separado como se ele fosse neutro como se ele não tivesse nada a ver com a sociedade. E a questão dessa formação responsável para cidadania porque a ideia, também, que a gente tem, que eu já tinha do ensino de ciências, é que a gente não forma os alunos para serem cientistas, a gente forma os alunos para serem cidadãos. E esses cidadãos eventualmente um ou outro vai querer seguir uma carreira científica. Mas independente de seguir a carreira científica, ou não, esse cidadão, ele precisa ter uma cultura científica e uma visão crítica desse processo, as suas consequências positivas e negativas. Para que ele possa atuar na sociedade e fazer suas opções. Entrevistada 6.*

Esses contextos, na rede de pesquisa aberta, no engajamento dos diferentes grupos de pesquisa e nas experiências e interesses em comum se traduzem em práticas de pesquisa que buscam o desenvolvimento de competências de multiletramentos científicos e digitais. Essas diferentes práticas, fundamentadas em RRI, contemplam a formação de professores e o próprio desenvolvimento dos estudantes.

#### *4.1.1.2 Classificação Hierárquica Descendente - Eventos, projetos e parceiros*

Ainda com base no total das entrevistas, nesta análise CHD, pertencente à temática ‘Eventos, projetos e parceiros’, são analisados 266 segmentos de texto, com 79,64% de aproveitamento total e geração de seis classes (figura 16). Essas classes se dividem em dois *corpus*, com a classe 6 (12,4%), que se encontra separada, todavia mantém relação com a outra classe que, por sua vez, se divide em dois *corpus*, a partir da classe 1 (19,6%) que tem relação com o *subcorpus* das classes 5 (14,7%) e 2 (15,8%) e o segundo *subcorpus* apresenta as classes 4 (19,9%) e 3 (17,7%), também relacionadas. Com base na Figura 16, os dois *corpus* foram agrupados e denominados: “*parceiros*” (classe 6) e “*eventos e projetos*” (classe 1, juntamente com *subcorpus* classes 5 e 2 e *subcorpus* classes 4 e 3).

Figura 18 – Classificação Hierárquica Descendente: Eventos, projetos e parceiros.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O *corpus parceiros* apresenta os seguintes elementos: classe 6 - *Irecê, Camaçari, Município, família, refaunação, público, política, árvore, universitário*, entre outros. Esses elementos condizem com as parcerias estabelecidas externamente pela rede na execução dos projetos de pesquisa e o engajamento público, como um componente da RRI, para participação das comunidades, considerando os seus temas de interesse. Eles representam, também, os locais de aplicação das metodologias dos projetos, os órgãos e atores públicos envolvidos e os temas relacionados às pesquisas. O relato do Entrevistado 7 reforça essa visão.

*Os alunos fizeram todas as etapas do engajamento público, do contato com as famílias, da conversa com os cientistas, da conversa com as pessoas da comunidade, para definir os temas, foram definidos vários temas, teve robótica, teve gravidez na adolescência, teve qual foi o outro... robótica nas escolas, e gravidez da adolescência ...acho alguma coisa de uso de drogas e entorpecentes. Então, assim, foram vários temas que os alunos fizeram as pesquisas e nós trouxemos cientistas e nós observamos o engajamento público de uma forma [...], foi mais forte porque envolveu o secretário de educação, envolveu o técnico da Secretaria de Educação e a coisa foi mais aproximada do poder público. Entrevistado 7.*

O *corpus eventos e projetos* apresenta os seguintes elementos: classe 1 - *conexão, levar, realidade, graduação, pesquisado, básico, tudo, educação, empresa*, entre outros; relacionado aos *subcorpus*: classe 5 - *visibilidade, movimento, tese, achar, postagem, framework, escrever, modelo, RRI* e classe 2 - *questão, projeto, gente, objetivo, projeto de extensão, autorização, tecnologia, precisar, desenvolver*, entre outros; bem como mantém relação com o *subcorpus* composto pela: classe 4 - *agora, aqui, semente, B. A, pessoal, P., OU,*

UFSC, M., entre outros, e classe 3 - *evento, LSME, encontro, participar, Humanitas, Congresso, organizar, mesa, publicação*, entre outros.

Os elementos destacados aqui não configuram apenas os principais eventos nos quais a rede de pesquisa aberta participa, mas apresentam as parcerias internas, ou seja, os nomes das pessoas e instituições que estão envolvidas nessas atividades. Todavia, esses elementos ainda configuram algumas ações relacionadas à abordagem RRI, feitas pela rede, tanto na relação de abertura para envolver os atores externos como por meio de projetos de extensão das universidades. Existe, nesse contexto, a preocupação de se conectar com a realidade local das comunidades e a maneira de envolver outros grupos de pesquisa nessas discussões, fatos observados, também, na fala da Entrevistada 8.

*Dentro da universidade, a gente vem construindo isso agora, vem hoje reunindo com outros grupos de pesquisa, participando e trazendo essa discussão para outros grupos e, nesses eventos que eu falei que são organizados no departamento, onde a gente traz a pesquisa e a extensão, ele termina tendo essa função também esse objetivo de estar trazendo para discussão; e está trazendo para os outros grupos essa abordagem que é da Pesquisa inovação e responsável. Existe uma articulação hoje e pelo menos nos grupos de pesquisas do nosso departamento. As discussões sobre essa temática.*

Cabe lembrar, aqui, os elementos trazidos por Engelman *et al.* (2017) que configuram as redes de pesquisa como comunidades de práticas: eventos, liderança, conectividade, adesão, projetos de aprendizagem e artefatos. Esses elementos redefinem os espaços e alteram as estruturas da rede. De modo, que não se pode estabelecer um único espaço, ou um espaço fixo, de atuação para o envolvimento dos atores da rede com os atores externos e internos, que se associam a estes. Essas alterações modificam, também, os artefatos produzidos que, nesse caso, é o próprio conhecimento.

#### **4.1.2 Uso das TIC para compartilhar conhecimentos de RRI**

Essa análise permitiu a identificação de conhecimentos críticos de como as TIC são usadas para compartilhar o conhecimento de RRI, na rede de pesquisa aberta, relacionadas às práticas de coinvestigação e coaprendizagem.

##### *4.1.2.1 Classificação Hierárquica Descendente - Uso das TIC*

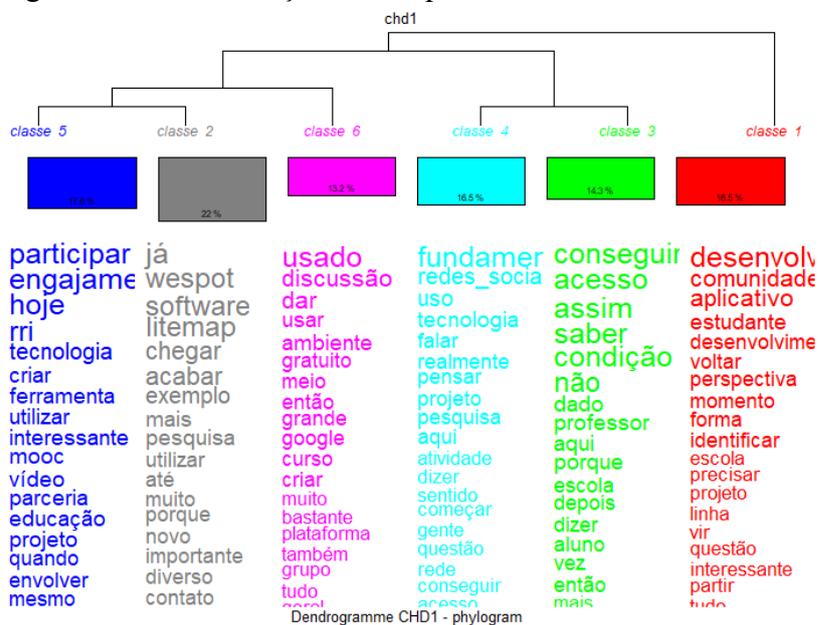
Na CHD pertencente à temática ‘Uso das TIC’, utiliza-se uma única variável para analisar 91 segmentos de texto, com 76, 47% de aproveitamento total desse *corpus*, com

geração de seis classes (Figura 19). A opção de escolher uma única variável foi realizada no sentido de se obter o discurso da rede, não mais a percepção dos entrevistados isoladamente, ou seja, como rede era necessário responder quais tecnologias são utilizadas e em que sentido ocorre essa utilização.

Afinal, para uma rede de pesquisa aberta em RRI, é importante usar tecnologias digitais, e a percepção da Entrevistada 9 revela um pouco disso: “*Então, eu diria que não, não tem nenhum projeto de RRI que não envolvesse tecnologia*”.

Desse modo, esta análise CHD apresentou a divisão de dois *corpus*, em que a classe 1 (16,48%) ficou isolada das demais classes que foram divididas nos *subcorpus*, classe 4 (16,48%) e classe 2 (21,98%), relacionadas ainda ao *subcorpus* classe 6 (13,19%), que se relacionou com outra divisão, na geração do *subcorpus* formado pela classe 5 (17,58%) e a classe 2 (21,98%). Esses dois *corpus* principais foram agrupados e denominados em: “*TIC para coinvestigação e desenvolvimento da rede*” (classes 1) e “*TIC para a coaprendizagem e organização da rede*” (*subcorpus* classes 4 e 3; e *subcorpus* classe 6, relacionado a outra subdivisão composta pelas classes 5 e 2).

Figura 19 – Classificação Hierárquica Descendente: Uso das TIC.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O *corpus TIC para coinvestigação e desenvolvimento da rede* apresenta os seguintes elementos da classe 1 - *desenvolver, comunidade, aplicativo, estudante, desenvolvimento, perspectiva, momento, forma, identificar*, entre outros. Esses elementos retratam as próprias

ações de coinvestigação da rede com base no uso das TIC. Duas palavras-chave que se destacam aqui são 'desenvolver' e 'desenvolvimento'. O sentido dessas palavras é reforçado pela fala da Entrevistada 2: *“Nesse sentido, as tecnologias são fundamentais. Tanto para produção do conhecimento, quanto para divulgação do conhecimento produzido. Entrevistada”*. Esse relato breve reproduz o importante papel das TIC, durante o processo de coinvestigação, que leva à produção de conhecimento.

Já elementos como 'comunidade', 'estudante' e 'escola', presentes nesse *corpus*, caracterizam o processo da coinvestigação. Este é um processo colaborativo que leva os membros da rede de pesquisa aberta às escolas, assumindo o papel de comunidades que atuam, para que os estudantes levantem questões sociocientíficas e possam discuti-las e, assim, por meio de coautoria, eles também possam desenvolver e/ ou criar conhecimentos (OKADA, 2014; COSTA, 2018).

O *corpus* *“TIC para coaprendizagem e organização da rede”* apresenta os elementos formados pelos *subcorpus* referentes às classes: 6 - *usado, discussão, dar, usar, ambiente, gratuito, meio, então, grande*, entre outros, que se relaciona com o conjunto das classes: 5 - *participar, engajamento, tecnologia, hoje, criar, ferramenta, utilizar, interessante, vídeo*, entre outros e 2 - *já, weSpot, software, LiteMap, chegar, acabar, exemplo, mais, pesquisa*, entre outros.

A respeito da coaprendizagem, neste *corpus*, destacam-se elementos como 'plataformas', 'softwares', e os recursos digitais com 'weSpot' e 'LiteMap' usados na promoção da coaprendizagem, por meio das próprias atividades de aprendizagem e oferta de cursos, promovidas pela rede. O acesso aberto, que é um componente RRI, está presente no elemento 'gratuito', na opção de disponibilização dessas tecnologias. Referente ao aspecto de organização, aparecem os elementos considerados pela própria rede, para se mobilizar e desenvolver as atividades que são propostas a partir do uso das TIC, tais como 'participação' e 'engajamento'. A Entrevistada 4, em sua fala, considera o uso das plataformas de webconferência relevantes para o engajamento dos membros da rede.

*Eu acho o seguinte, quer dizer que a gente até tinha uma reunião anual. No início praticamente todo ano, durante dois anos, a gente conseguiu se encontrar, há dois ou três anos... Mas também, ao mesmo tempo, veio a pandemia. Eu acho que foi possível manter com essas ...com essa plataforma de webconferência, foi assim que ajudou a gente a consolidar essa rede. Entrevistada 4.*

Esse *corpus* ainda contempla os elementos dos *subcorpus* das relações classes: 4 - *fundamental, redes sociais, uso, tecnologia, falar, realmente, pensar, projeto, pesquisa*, entre outros, e 3 - *conseguir, acesso, assim, saber, condição, não, dado, professor, aqui*, entre outros.

Esse conjunto representa muito o desafio que a rede tem de contar com a participação efetiva de alguns “coaprendizes”, que podem ser até mesmo os professores, considerando a necessidade da disponibilização de tecnologias responsáveis e inovadoras, bem como promotoras da coinvestigação em rede, para que esse processo seja um processo de criação e reflexão, que considere a concretização coletiva do que está sendo pensado e refletido como proposta de uma solução (COSTA, 2018; BARROS; OKADA, 2013).

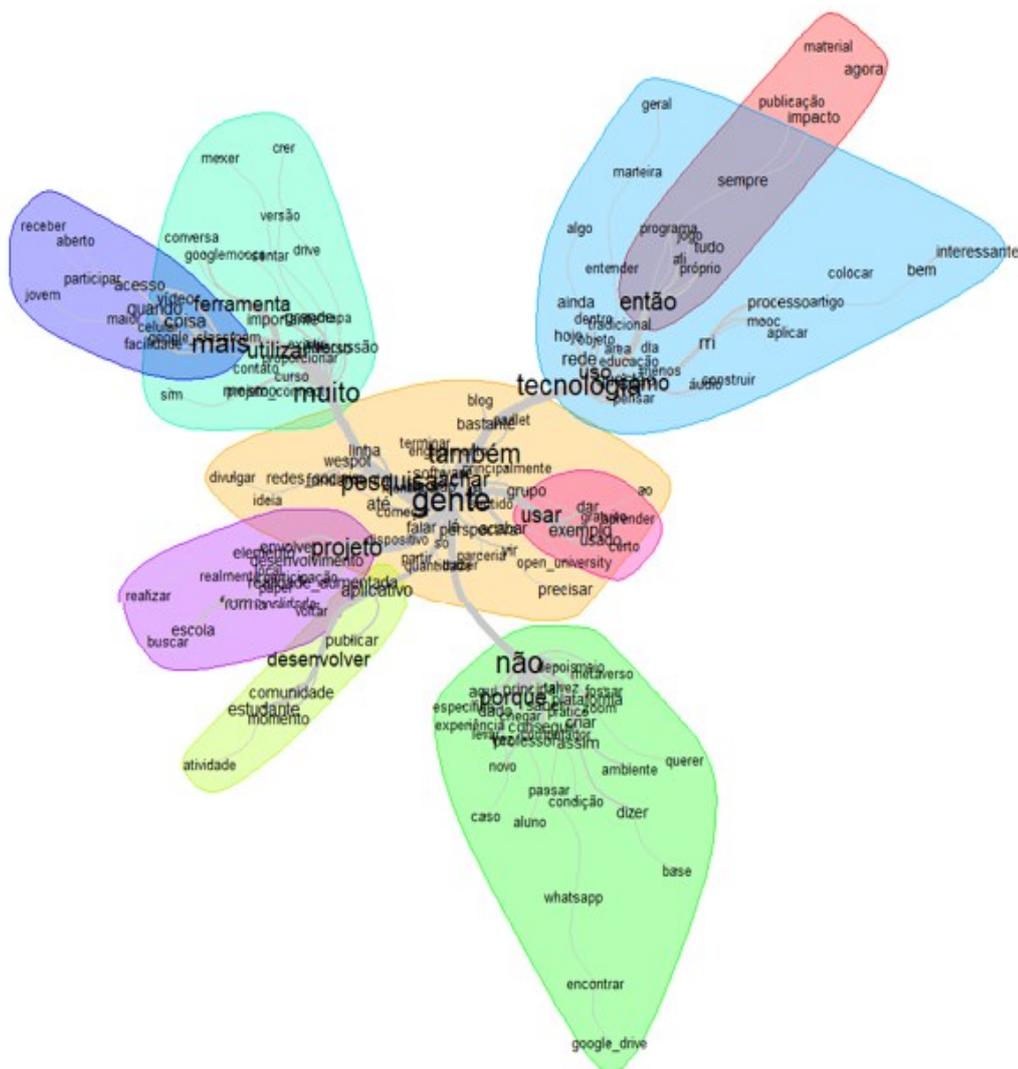
A Entrevistada 11 menciona essa preocupação:

*Nós temos ainda uma realidade onde os participantes ainda têm muita dificuldade com a tecnologia, como trabalha com uma realidade de educação, quando o professor se sente com medo, com receio e a tecnologia pode ser algo um pouco difícil, sente o receio até de participar do projeto. O quê, o que acontece... acaba utilizando uma ferramenta que para ele é um pouco mais tranquila, como essas que eu citei de compartilhamento, de conversa, de videoconferência, algo que ele já está acostumado para ele levar isso também para sala de aula, para os alunos, porque quando trabalha uma ferramenta que, pode ser que ele tenha um estranhamento com aquilo, pode ser que perca o engajamento dele em participar dos nossos projetos, das nossas pesquisas. Entrevistada 11.*

Cabe lembrar que os letramentos e alfabetizações, sejam eles em rede ou digitais, não se configuram apenas pelo uso das tecnologias. Eles estão vinculados aos contextos sociais e aos significados que serão produzidos (STORDY, 2015). Desse modo, as tecnologias não podem representar barreiras que bloqueiam as interações na rede, pelo contrário, precisam representar o coletivo que existe nela.

Na Figura 20, encontra-se a imagem de um gráfico de Similitude, reproduzido no IRaMuTeQ, a partir da análise das entrevistas da rede, sobre a temática “Uso das TIC”.

Figura 20 – Análise de Similitude: Uso das TIC



Fonte: Dados de pesquisa (2022).

Na análise de similitude (Figura 20), destacam-se nas ramificações algumas ferramentas e recursos educacionais digitais utilizados pelos participantes na rede: *Google Drive*, *Whatsapp*, *Mooc*, *blog*, *email*, *Instagram*, *webinar*, *Padlet*, *Facebook*, *metaverso*, vídeo. Essas tecnologias estão vinculadas ao uso e interesse nos projetos e na divulgação das publicações da rede.

### 4.1.3 Níveis fractais da Rede

Com base em Souza (2017), a partir das parcerias estabelecidas pela rede de pesquisa aberta, que foram identificadas ao longo desta pesquisa, apresentam-se os principais “nós” - de atores, organizações e instituições - que compõem a rede.

#### 4.1.3.1 Os principais núcleos e subnúcleos da rede de pesquisa aberta

Destacam-se, para fins desta análise, ações relacionadas à comunicação do conhecimento em RRI a partir dos núcleos: (i) “Rede *Colearn*” - atores que estabelecem parcerias em projetos com instituições internacionais e nacionais; (ii) subnúcleo “RRI Data” - atores que buscam produzir e analisar dados de pesquisas e de redes sociais; (iii) “RRI Brasil / *Network*” - atores que promovem publicações e eventos científicos; (iv) subnúcleo “Grupos de Pesquisa” - atores pertencentes aos grupos de pesquisa das universidades que promovem atividades de extensão junto à sociedade; e (v) o mais recente, denominado núcleo “Rede Universal”- atores **participantes formais** que buscam engajar a sociedade.

Quadro 18 – Os principais núcleos e subnúcleos da rede de pesquisa aberta.

<b>Rede</b>	<b>Atividades principais relacionadas à coaprendizagem e coinvestigação em RRI</b>
<i>Colearn</i>	Fortalece parcerias com instituições externas para a realização dos projetos, promove encontro com comunidades e sociedade; atua nas redes sociais.
RRI Data	Fortalece os fundamentos da Educação Aberta, busca criação de repositórios de dados abertos, busca tornar os dados das pesquisas reutilizáveis; analisa redes sociais.
RRI Brasil / <i>Network</i>	Promove encontros presenciais e virtuais da rede. Fomenta por meio das parcerias à difusão científica. Busca a institucionalização formal da rede.
Grupos de pesquisa	Envolvem outros grupos de pesquisa e parceiros institucionais internos e externos, além da pesquisa, desenvolvem atividades de Extensão junto à sociedade.
Universal	Aspecto formal da rede. Envolvimento de comunidades. Engajamento de novos atores para desenvolver projetos colaborativos na perspectiva de Escolarização aberta fundamentada em RRI.

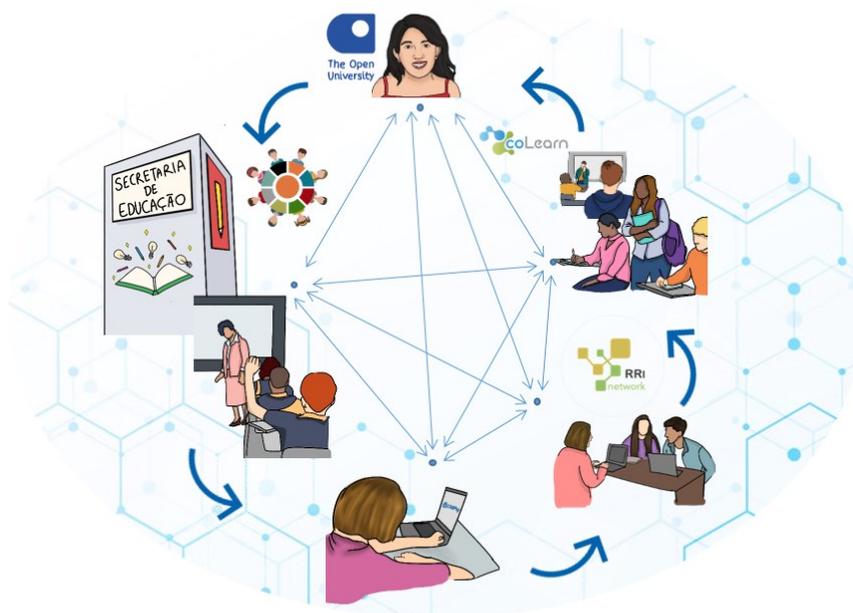
Fonte: Dados de pesquisa (2022).

A concepção do Projeto Universal serviu de modelo para a representação dos níveis fractais da rede. Esse projeto tem, em seu escopo, a promoção da discussão de temáticas científicas, sociais, políticas, tecnológicas e ecológicas e desenvolve letramentos digitais e científicos em diferentes contextos.

No primeiro nível, de uma díade, encontra-se uma pesquisadora-inovadora-responsável que usa seu computador pessoal e inicia a leitura do edital do projeto. Em um segundo nível, para o planejamento e concepção do projeto, essa pesquisadora-inovadora-responsável utilizará o canal de comunicação de grupos de mensagens *whatsapp* para se comunicar com os parceiros da rede. No terceiro nível fractal, webconferências são agendadas para reuniões, troca mensagens por *e-mail*, enquetes no *Doodle*, abre-se uma pasta de trabalho no *drive* e cria-se um grupo específico de comunicação no *whatsapp* para troca de mensagens entre pesquisadores parceiros da rede e outras instituições também parceiras. No quarto nível, ocorre a comunicação de alguns parceiros da rede com as comunidades das escolas.

Uma representação gráfica dos níveis fractais, da rede de pesquisa aberta, a partir da comunicação realizada para o desenvolvimento do Projeto Universal, com a identificação de parceiros que tiveram uma interação ativa durante o processo de desenvolvimento do projeto, pode ser observada na Figura 21.

Figura 21 – Níveis Fractais.



Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se na análise da imagem (Figura 21) que a comunicação circula pela rede. As interconexões representam pequenas ligações ramificadas em direções bilaterais pelas quais o movimento da comunicação acontece. O entendimento sobre a iniciação às redes poderia ser capturado na imagem de seus níveis fractais, assim como ocorreu aqui com a representação da concepção do Projeto Universal.

#### **4.1.4 ARS de coautoria de pesquisas científicas em RRI**

Na realização da ARS da rede de pesquisa aberta investigada, utiliza-se o *software* Gephi para uma análise de rede de coautoria de publicações científicas em RRI. A publicação científica pode ser definida como o produto do conhecimento, da pesquisa científica, no momento em que os pesquisadores tornam acessíveis os resultados de seus trabalhos, ou seja, eles divulgam esses resultados por meio de diferentes formas de publicações (FEUP, 2022).

Esse tipo de análise de coautoria possibilita, de maneira objetiva, colocar em destaque as redes que são formadas a partir das coautorias em publicações científicas cujo foco se dá sobre certos conhecimentos, bem como possibilita determinar as parcerias formadas, por meio de coautorias, em determinadas comunidades analisadas e, ainda, contribui para identificar e compreender as conexões dessas redes sociais de coautorias (SAMPAIO, *et al.*, 2015; SILVA; NUNES, 2016; SILVA; SOARES, 2021).

##### *4.1.4.1 Uso do Gephi para visualização e análise da rede de coautoria de pesquisas científicas em RRI*

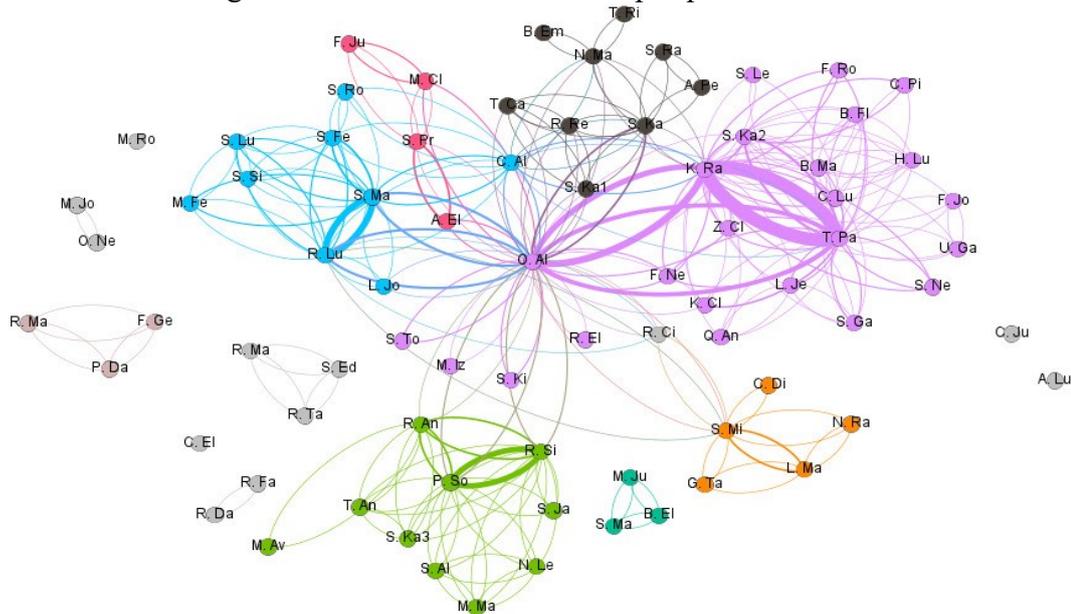
Nesse contexto, foram mapeadas 94 publicações científicas, entre artigos publicados em revistas científicas, anais de congressos, fruto de trabalhos apresentados em eventos científicos, capítulos de livros, organizados pelos membros da rede e, também, teses e dissertações, defendidas no âmbito dos Grupos de Pesquisa investigados nesta pesquisa. Todas essas publicações consideram RRI como um conhecimento-chave a ser divulgado cientificamente.

Os dados foram obtidos durante dois anos, de maio de 2020 a maio 2022, por meio de consulta aos currículos dos pesquisadores junto à Plataforma Lattes e consulta à Literatura cinzenta (*Google Acadêmico*). Das publicações identificadas, em apenas um caso, um capítulo de livro se encontrava no prelo.

Assim, 79 autores foram identificados como os “nós” da rede, ou seja, eles representam os autores das publicações mapeadas. Todavia, nem todos os nós estabelecem uma conexão que se dá por meio de arestas. A Figura 22 mostra que, dos 79 autores, 75 são representados por “nós” que possuem arestas de colaborações de coautoria, outros quatro publicaram de maneira autônoma. Sob a informação das colaborações de coautoria, essa mesma figura mostra essas relações por meio de 323 arestas.

Na Figura 22, é possível identificar, ainda, a formação de um grupo principal, que mantém relações entre si, a partir de seis subgrupos, bem como verifica-se a existência de cinco grupos que não possuem relação entre si. Essa representação dos seis subgrupos, conectados entre si, foi descrita por Gabardo (2015) pela ótica da Teoria das redes de Barabási e Albert, pela existência de uma ligação preferencial que, quanto mais conectado for determinado vértice, maior a probabilidade de se ter novos arranjos de conexão.

Figura 22 – Rede de coautoria de pesquisa em RRI.



Fonte: Dados da pesquisa com uso do *software* Gephi (2022).

Um exemplo de ligação preferencial, vista da Figura 23, refere-se a três nomes de autoras que aparecem em destaque, por serem os nomes com maior número de relações de origem e destino entre si. Para além da modelagem da rede no Gephi, a leitura das publicações científicas sobre RRI indica que essas autoras são as com maior número de citações sobre o tema, dentro da própria rede.



A visualização da rede, a partir de suas coautorias na produção de pesquisas científicas, de acordo com Gallo (2013), mostra que não existem hierarquias determinantes de poder. Contudo, com base em Flap e Völker (2001), nota-se que se deve considerar nas relações dos grupos de pesquisa, o aspecto da centralidade e os níveis de importância, quando se verifica a sua distribuição, justificado pelas estratégias de interesse de publicações e laços de confiança. Nesse caso, para existir um número maior de conexões de autorias na rede, seria necessário repensar as interações sociais que são realizadas na rede de pesquisa aberta.

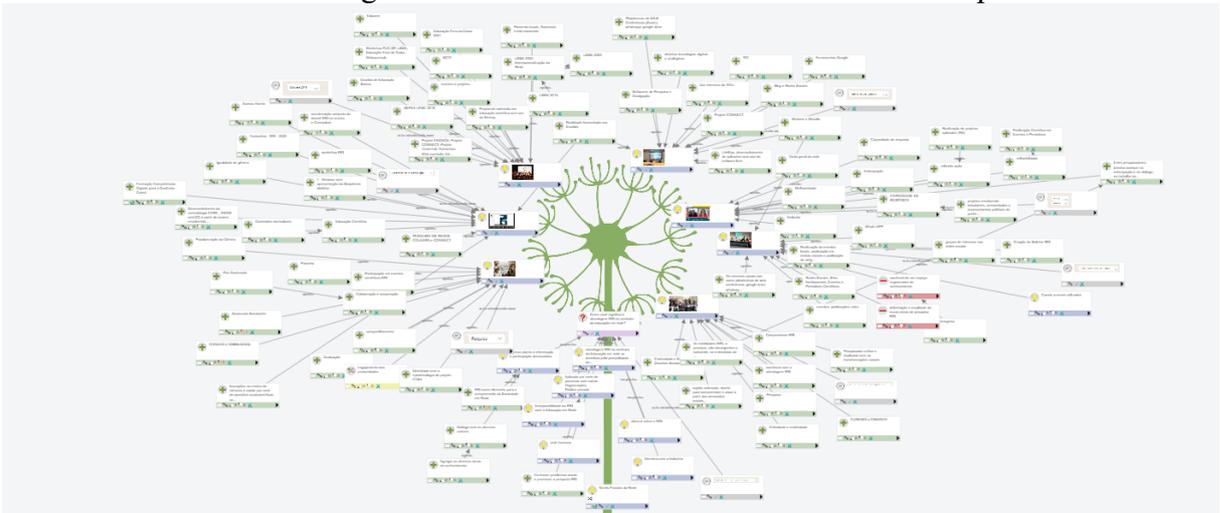
Como visto em Traulsen, Santos e Pacheco (2009), tudo depende da interação da rede. Então, como na adoção de uma nova estratégia, se reajustam os laços sociais (TRAULSEN; SANTOS; PACHECO, 2009). O aspecto do reajuste dos laços da rede representaria mais publicações “inter” núcleos, ou até, especificamente “inter” grupos de pesquisas, pois o que se visualiza fortemente na imagem gerada pelo Gephi (Figura 24) são as pesquisas “intra” grupos. Contudo, nesse caso não se trata de um modelo adaptativo complexo, mas de um modelo simples que pode autoajustar seus nós, estabelecendo novos arranjos de autorias que, no futuro, poderia implicar numa mudança topológica complexa da rede.

#### **4.1.5 Análise da comunicação do conhecimento em RRI**

Nesta análise da comunicação do conhecimento, utiliza-se o LiteMap para conectar, de maneira significativa, o conteúdo das entrevistas realizadas (Figura 23). De acordo com a equipe de desenvolvimento desse recurso (IDEA, 2021), a partir desse processo, que pode ser construído individualmente, é possível comunicar resultados e melhores ideias.

Como antes mencionado, o LiteMap permitiu, ainda, o desenvolvimento de um novo *design* do *Framework* Dandelion para análise de uma rede de pesquisa aberta fundamentada na abordagem RRI. Na análise destacada, evidenciam-se, ainda, outras subcategorias temáticas: (i) canais de comunicação de RRI; (ii) dimensões de RRI comunicadas pela rede; (iii) práticas e discursos; (iv) perfil do pesquisador inovador responsável; e, por fim, o (v) Contexto de RRI na educação em rede, que será considerado na última seção deste capítulo, denominada “As contribuições da comunicação do conhecimento em RRI à educação em rede”.

Figura 25 – Resultados das Entrevistas no LiteMap.



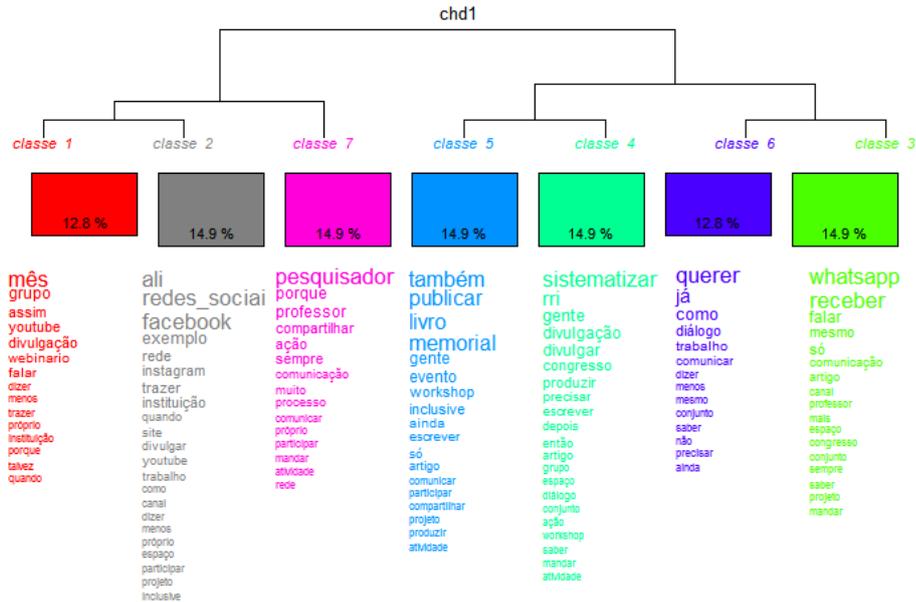
Fonte: Dados de pesquisa LiteMap<sup>17</sup> (2022).

#### 4.1.5.1 Canais de comunicação de RRI

Nesta análise CHD, pertencente a temática Canais de comunicação do conhecimento em RRI, são analisados 47 segmentos de texto, com 82,46% de aproveitamento total, com geração de sete classes. Essas classes se dividem em dois *corpus*: o primeiro contempla a classe 7 (14,9%), que se encontra separada, todavia mantém relação com o *subcorpus* das classes 1 (12,8%) e 2 (14,9%); e o segundo *corpus* que se subdivide em dois, formando a relação das classes 5 (14,9%) e 4 (14,9%); e a relação das classes 6 (12,8%) e 3 (14,9%). Com base na Figura 25, os dois *corpus* foram agrupados e denominados em: *comunicação paracientífica* (classe 7, juntamente com *subcorpus* classes 1 e 2) e *comunicação científica* (*subcorpus* classes 5 e 4; e, classes 6 e 3).

<sup>17</sup> Acesso em: <https://litemap.net/map.php?id=5848e667-587c-4c25-9ca5-c6866cdd3660>.

Figura 26 – Classificação Hierárquica Descendente: Canais de comunicação do conhecimento em RRI.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O *corpus comunicação paracientífica* apresenta os seguintes elementos: classe 7 – *pesquisador, porque, professor, compartilhar, ação, sempre, comunicação, muito, processo*, entre outros; e *subcorpus* classe 1 – *mês, grupo, assim, Youtube, divulgação, webinar, falar, dizer, menos*, entre outros, e classe 2 – *ali, redes sociais, Facebook, exemplo, rede, Instagram, trazer, instituição*, entre outros.

Esses elementos foram considerados como parte da ação dos pesquisadores da rede na promoção de uma comunicação paracientífica (ENGBERG; MAIER, 2022) pois, de acordo com os entrevistados, existe uma necessidade maior de ampliar a comunicação da rede para além da esfera dos canais formais das universidades e dos grupos de pesquisa. Essa opção leva a comunicação do conhecimento em RRI ao patamar do que seria um contexto externo à academia, com a utilização de sites de redes sociais, como *Facebook, Youtube e Instagram*. Contudo, não condiz somente com respeito à circunstância de se obter uma maior divulgação científica. Aqui entrariam os princípios da Escolarização aberta, na realização de uma comunicação do conhecimento dialógica capaz de promover uma cooperação entre comunidades e parcerias externas (OKADA; ROSA; SOUZA, 2020) para, igualmente, desenvolver projetos científicos que levem em consideração questões atuais e do cotidiano desses atores na busca de soluções desejáveis.

O *corpus comunicação científica* apresenta os seguintes elementos: *subcorpus* classe 5 – *também, publicar, livro, memorial, gente, evento, workshop, inclusive, ainda*, entre outros;

classe 4 – *sistematizar, RRI, gente, divulgação, divulgar, congresso, produzir, precisar, escrever*, entre outros, que está relacionado ao *subcorpus* classe 6 – *querer, já, como, diálogo, trabalho, comunicar, dizer, menos, mesmo*, entre outros, e classe 3 – *WhatsApp, falar, mesmo, só, comunicação, artigo, canal, professor*, entre outros.

Esses elementos possuem relação com os canais multi e hypermodais de comunicação do conhecimento em RRI (ENGBERG; MAIER, 2022; CARPENTIER, 2020). Na fala dos entrevistados, aparecem esses elementos presentes nas ações de elaboração e divulgação científica, tais como do texto escrito, ou seja, o ‘artigo científico’, os livros e seus capítulos. Aparecem, também, menções às interações da rede em situações de ‘sistematizar’ ações de divulgação científica, como as apresentações em congressos ou as participações em *workshops*.

A comunicação do conhecimento em RRI, a partir de algumas dessas ações de divulgação científica, também pode ser dialógica. A fala da Entrevistada 4 traz um exemplo de uma comunicação do conhecimento dialógica, que ocorreu na ação de uma divulgação científica promovida por alguns participantes da rede, durante a pandemia, com a promoção de uma *live* no *Youtube*, que resultou na participação ativa de docentes em formação a partir desse evento.

*A nossa saída diante desse movimento foi as lives, elas foram a solução desse processo de comunicar, de trocar experiências nesses eventos online, de eventos online e também de artigos científicos. E dentro da atividade na nossa formação, a gente pediu para os professores escreverem seus memoriais. A gente não tem ainda a quantitativa de categorias desses memoriais. Mas eles relatam em que projetos, que teorias que abordagens que estimularam eles a repensar a sua prática docente. Eles escreveram memoriais. Eles publicaram também. A gente tem cerca de [...] livros, só de publicações científicas, mais de trinta, quarenta memoriais. São os melhores memoriais, mas são mais de dois mil memoriais de docentes publicados. Sempre eles relatam esse processo e dentro dessa análise, eles relatam o projeto RRI, não é só sobre o RRI, a caminhada docente dele com abordagem RRI. Entrevistada 4.*

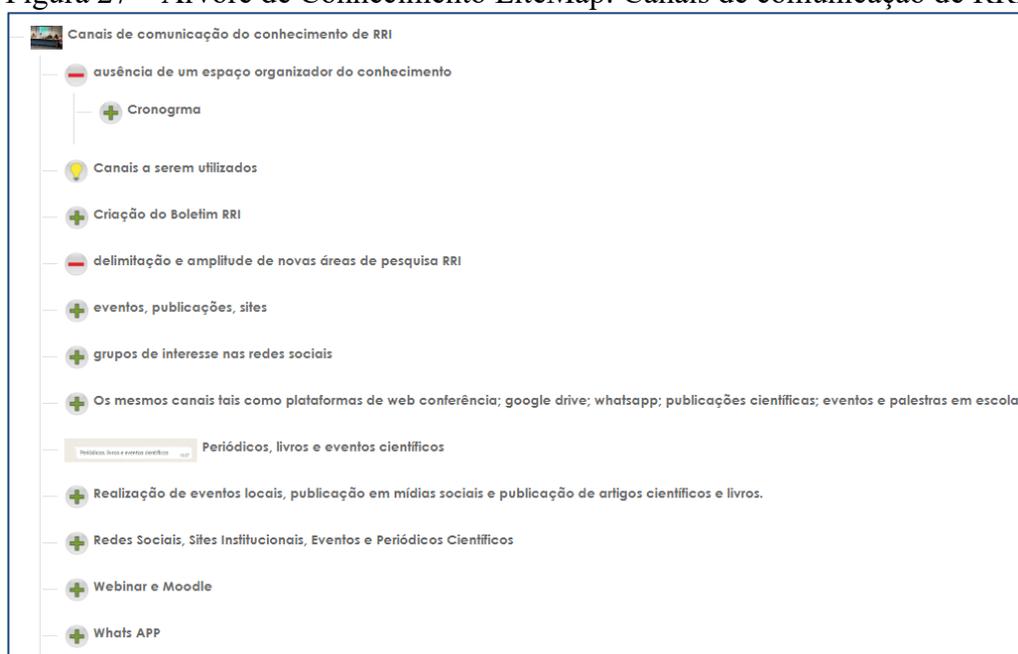
Como visto no relato da Entrevistada 4, além de dialógica, esse tipo de comunicação permite a democratização do conhecimento. De acordo com Carpentier (2020), trata-se de uma comunicação científica de ação participativa e transformativa. Nesse sentido, permite o diálogo e a intervenção participante.

#### 4.1.5.1.1 Árvore de conhecimento no LiteMap

No LiteMap, a partir da função árvore de conhecimento, é possível o mapeamento dos registros das principais ideias dos entrevistados. Na árvore de conhecimento, realizada a partir

da temática *Canais de comunicação de RRI*, encontra-se uma ideia, oito argumentos a favor e dois argumentos contrários (Figura 27).

Figura 27 – Árvore de Conhecimento LiteMap: Canais de comunicação de RRI.



Fonte: Dados da pesquisa com uso da ferramenta LiteMap (2022).

A ideia que aparece no registro do mapa apresenta, justamente, as possibilidades de a rede de pesquisa aberta ampliar a sua comunicação paracientífica por meio de processos de construção de conhecimentos multimodais (ENGBERG; MAIER, 2022). Por exemplo, as publicações científicas podem ser consideradas tradicionais quando se fala em divulgação do conhecimento.

Levando-se em conta a comunicação do conhecimento em RRI, os entrevistados apontam outros canais, ou os multimodos para exercer a comunicação científica, indo além daqueles sugeridos nos argumentos a favor<sup>18</sup>. Nesse sentido, os dois argumentos contrários que aparecem na árvore não foram utilizados em oposição à ideia central de sugestão de canais multimodais. Considerando as possibilidades da comunicação paracientífica, esses argumentos contrários representavam críticas construtivas a respeito de como a comunicação do conhecimento em RRI poderia ser mais dialógica na rede para que este conhecimento seja melhor desenvolvido. O registro da Entrevistada 1, sinaliza essa necessidade do diálogo:

<sup>18</sup> No LiteMap, como argumentos a favor aparecem os seguintes canais de comunicação do conhecimento de RRI: eventos, publicações de cunho científico

*Necessidade de criação de um site e de uma base de dados que congregue todo o conhecimento produzido sobre RRI (história, projetos, membros da rede...) e possibilite o diálogo com a comunidade.*

Essas críticas, que aparecem nos argumentos contrários, sinalizam para adoção de uma mídia do conhecimento que dê suporte necessário às interações da rede de pesquisa aberta e promova a comunicação do conhecimento dialógico. Sobre este tipo de comunicação, cabe lembrar os aspectos da intencionalidade, do significado, da mediação e da relação com as dimensões espaciais e temporais, nas quais a comunicação ocorre (KNOBLAUCH, 2016; HEPP; HASEBRINK, 2015). O relato da Entrevistada 3 exemplifica situações típicas da comunicação do conhecimento científico quando se considera outras redes que não podem ser desconsideradas quando se pensa em uma comunicação do conhecimento dialógica.

*Depende um pouco do que que você quer divulgar. Eu ainda estou num processo de diálogo. Ou eu já quero divulgar resultados. Eu quero divulgar pesquisa finalizada, você faz escolhas. Por exemplo, para divulgar [...] você vai ter os grupos, você tem os grupos, porque eles sim são raízes que levam para outras redes. Os grupos de interesse dentro das mais diversas redes, de uma maneira mais longe amplificada na sua rede de uma maneira geral.*

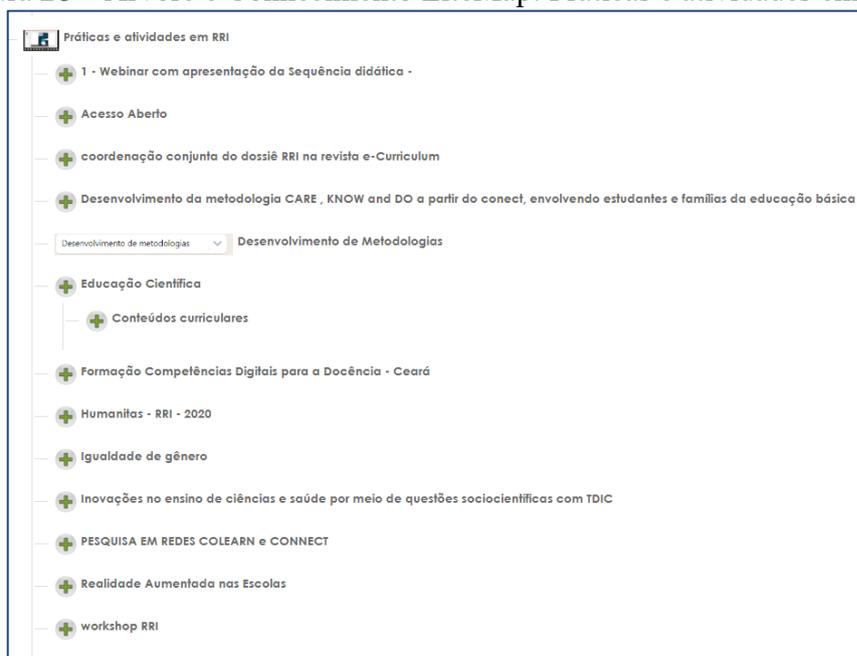
Nesse sentido, parafraseando um dos entrevistados, na rede falta um espaço organizador do conhecimento de RRI. E, para organizar esse espaço do conhecimento, se faz necessário estabelecer os canais multimodais para construção do conhecimento e considerar os aspectos da dialogicidade da comunicação nesse processo.

#### *4.1.5.2 Dimensões de RRI comunicadas pela rede: práticas e discursos*

Esta análise, especificamente, se baseia nos fundamentos dos processos para a inovação responsável, dos autores Stilgoe, Owen e Macnaghten (2013), na qual se avalia a comunicação do conhecimento, em relação às dimensões de RRI, nas experiências, práticas e discursos que são compartilhados na rede de pesquisa aberta. Para tanto, consideram-se as quatro dimensões: (i) antecipação, (ii) reflexividade, (iii) inclusão e (iv) capacidade de resposta.

Em atendimento a essa análise, após responderem as perguntas com base no roteiro de entrevistas, os entrevistados foram ao LiteMap e registraram as suas principais ideias, com as quais foram criadas duas Árvores de Conhecimento. A primeira árvore corresponde à temática *Práticas e atividades de RRI*, que possui 13 argumentos a favor e uma nota (Figura 28).

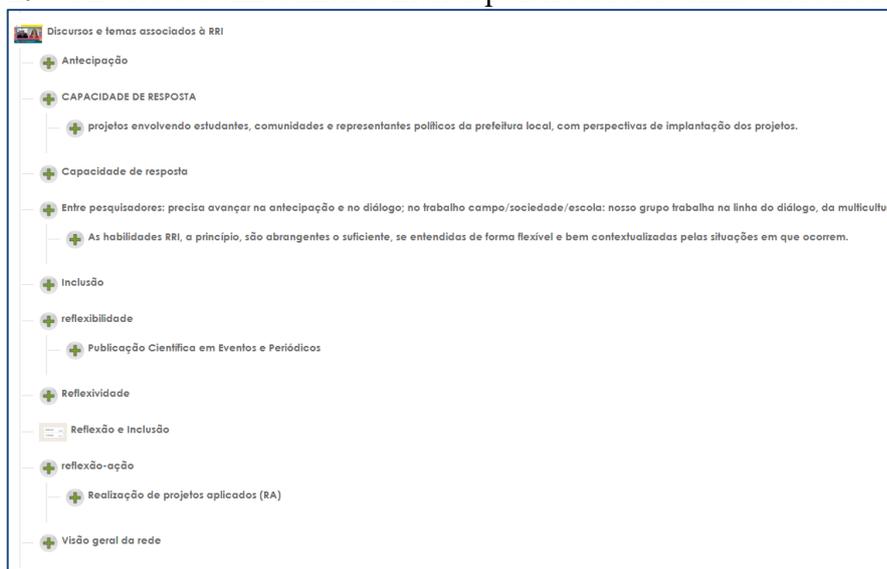
Figura 28 – Árvore e Conhecimento LiteMap: Práticas e atividades em RRI.



Fonte: Dados da pesquisa com uso da ferramenta LiteMap (2022).

A segunda árvore, diz respeito à temática *Discursos e temas associados à RRI*, que possui 13 argumentos a favor e uma nota (Figura 29).

Figura 29 – Árvore e Conhecimento LiteMap: Discursos e temas associados à RRI.



Fonte: Dados da pesquisa com uso da ferramenta LiteMap (2022).

No que se refere à dimensão antecipação, levando em conta que a comunicação do conhecimento em RRI prevê “antecipação” e “reflexão” em atendimento às necessidades reais da sociedade, a maioria dos entrevistados justificou que a antecipação e reflexão ocorrem por meio das discussões da rede e do engajamento público, considerado os projetos que são

desenvolvidos na rede, como os OLAF e CONNECT, bem como na postura do próprio pesquisador neste domínio. As falas de três entrevistados trazem essas considerações:

*Existe a transparência na discussão que é fortalecida na rede. Entrevistada-8.*

*Eu acho que o tempo todo tem isso. Por exemplo, o próprio projeto Olaf [...]ele se enquadra muito dentro das necessidades de você, enquanto investigador, identificar o que o estudante pensa sobre aprendizagem online e o que é uma aprendizagem online prazerosa, divertida, que favorece o engajamento do estudante. Entrevistada - 1.*

*[...] ela consegue fazer com que a gente reflita [...] de quais serão as consequências, os riscos, os benefícios e tudo aquilo que a gente está desenvolvendo. Entrevistada - 11*

Todavia, cinco entrevistados não demonstraram absoluta discordância, mas ressaltaram aspectos importantes que determinam que a dimensão antecipação ainda está em desenvolvimento quando se considera a comunicação do conhecimento em RRI na rede. No relato desses entrevistados aparece uma questão de identificação de lacunas, que ainda não estão sendo contempladas no que tange à antecipação e reflexão das pesquisas. Esse aspecto pode ser considerado como uma falta de indicadores de ações que levem em conta outros campos de investigação de RRI que podem ser considerados pela rede. No entanto, são aspectos considerados de forma isolada no próprio campo de atuação dos pesquisadores. Nesse sentido, são trazidos exemplos da fala de três entrevistadas:

*A gente nunca se sentou para discutir o desmatamento da Amazônia. Entendeu? A gente discute a nossa pesquisa na escola. Entrevistada 6.*

*Eu acho que cada um de nós, nos seus trabalhos, tem esse cuidado. Que é como a questão da ética, mas não acho que isso seja uma postura da rede. Ainda assim, como os membros da rede se preocupam com isso, acaba que isso acontece. Mas, não vejo isso instituído como uma preocupação da rede, no momento que nós vamos conversar alguma coisa, não vamos nos preocupar como isso acontece naturalmente. Mas não é, não há uma preocupação do quanto vamos discutir as coisas para que isso aconteça. Entrevistada 9.*

*Sim, todo mundo, todas as pessoas que estão envolvidas ali com RRI, a gente tem esse pressuposto [...] eu não sei até que ponto a gente consegue antecipar essa reflexão. Mas, eu não sei te dizer se é uma... uma questão do RRI, ou é uma cultura de pesquisador. Porque nós pesquisadores, apesar da gente fazer pesquisas de temas que estão ou são atuais [...] a gente não consegue antecipar tantas reflexões. A gente precisa ver o fenômeno acontecer. Então vou te dar um exemplo. Teve uma discussão sobre a RRI e a pandemia, super atual, mas a gente precisou vivenciar a pandemia pra fazer isso, não tinha como antecipar. E tinham coisas que falavam sobre a pandemia, por exemplo, desigualdade social, de acesso à internet. A gente já tem isso desde sempre, mas a gente não consegue antecipar essa reflexão, A gente consegue apenas refletir sobre ela. Eu acho que na antecipação, a gente ainda precisa mudar um pouquinho. Entrevistada 10.*

Sobre a dimensão reflexividade, que toma como pressuposto a prática de avaliação contínua das atividades para a tomada de decisão, levando em conta a comunicação de RRI aberta e transparente, as falas dos entrevistados demonstram esta como uma dimensão que está sendo atendida pela rede, que tem potencialidades a serem desenvolvidas, mas que ainda não estão sendo consideradas. Por exemplo, em atendimento às necessidades da sociedade, os entrevistados tomam como prioritário que a comunicação do conhecimento em RRI seja baseada em uma reflexividade crítica. A reflexividade crítica, na opinião dos membros da rede, agrega um valor maior à abertura e transparência.

Abertura e transparência são importantes e aparecem fortemente nas ações da rede, conforme fala dos entrevistados:

*É aberta no sentido da gente sempre divulgar tudo que está sendo feito. Então tanto é que a vamos escrever um um capítulo de livro, é gratuito e disponível online pra todo mundo que quiser ter acesso. Vamos escrever um artigo? É a comunidade escrevendo o artigo pruma revista que é uma revista que não é paga então ninguém deve pagar para ter o seu artigo lá, online, todo mundo pode ter acesso e a gente sempre usa, fazendo webinários. Isso chama as pessoas também pra assistirem. Então, isso faz com que seja de fato aberta e transparente. Entrevistada 10.*

Contudo, na comunicação do conhecimento em RRI, abertura e transparência possuem intensidades diferentes, como visto no relato de uma entrevistada:

*Você vai ser mais aberta do que transparente porque se a gente pensar, que a comunicação, principalmente na rede [...], você consegue dar acesso, ou seja, você consegue deixar ela aberta, você consegue fazer com que as pessoas possam olhar. No entanto, a transparência [...], ela tem pilares que precisam ser, vamos dizer, construídos para que elas se tornem transparentes, então você tem que dar a visibilidade, tornar evidente, o acesso evidente, mas você também tem que dentro desse acesso poder, por exemplo, se você botou um dado, você tem que dizer da onde esse dado, onde é que tá a origem desse dado, se esse seu dado já está trabalhado, por exemplo. Então, a transparência, ela tem um, processo aí pra que ela exista, muito maior, que eu tenho minhas dúvidas, a dúvida mesmo, dentro da dinâmica da rede que você consiga ter. Entrevistada 3.*

Nessa conjuntura, emerge a reflexividade crítica, em que não se pode pensar RRI de maneira “reducionista”, como colocado por uma entrevistada. Não é só sobre considerar os conceitos teóricos de RRI na comunicação do conhecimento, mas trata-se de compreender esses conceitos por outros referenciais. Nesse sentido, as demais falas dos entrevistados corroboram com a necessidade de existir um espaço comum, em que o conhecimento de RRI possa se expandir.

*Ele não fica tão preso a só esse conceito [RRI], ele vai e ele se expande. Entendeu? Até porque a gente vai na perspectiva, então esse, os conceitos que as pessoas das escolas trazem são fundamentais para construção do nosso. Entrevistada 6.*

Esse espaço, como na concepção do espaço *Ba* (NONAKA; KONNO, 1998), deve permitir o movimento à reflexividade crítica, a partir do conhecimento de RRI produzido pela rede de pesquisa aberta. Para tanto, deve atender a lógica da ‘espiral do conhecimento’ (NONAKA; TAKEUCHI, 2008) considerando a socialização, combinação, internalização e externalização aos cenários de abertura e transparência.

Considerando a criação de um espaço comum de conhecimento, será possível potencializar a dimensão de reflexividade, ao nível de reflexividade crítica, a partir das interações da rede, por meio da comunicação dialógica e do contato com a realidade das partes interessadas, pelo compartilhamento das boas práticas que ocorrem no desenvolvimento dos projetos bem como na produção de outros conhecimentos.

A dimensão inclusão, que justamente é a prática de estar aberto às opiniões das partes interessadas, também seria potencializada com a criação do espaço comum da rede de pesquisa aberta. Destaca-se que, na voz dos entrevistados, inclusão é uma dimensão que fortalece a rede.

A dimensão inclusão aparece nos interesses de pesquisa, na atuação de cada núcleo da rede, visto que ela contempla diferentes grupos de pesquisa. Nessa situação, existem linhas de pesquisa diversas que convergem na entrega de ‘produções científicas’ alinhadas aos interesses da sociedade. Por isso, além dos atores comumente engajados na RRI (pesquisadores, professores, estudantes, formuladores de política e empresários), a rede de pesquisa aberta envolve, ainda, em seu trabalho de comunicação do conhecimento em RRI, várias comunidades escolares e uma ONG.

De acordo com os entrevistados, todos os atores da rede não são apenas convidados a “assistir”, mas a intervir, a participar da comunicação do conhecimento em RRI pela ótica da dimensão inclusão. Por isso, mais uma vez, destaca-se a importância de se desenvolver o diálogo com as partes interessadas, pois, como obstáculos à inclusão, se encontram aqueles que são particulares e estão presentes na atuação da rede investigada. Os entrevistados, por exemplo, citam como interesses dos atores, abordados pelo engajamento das comunidades escolares, da ONG, dos formuladores de políticas e secretarias de educação, temas que contemplam necessidades das comunidades, como combate ao racismo, preservação do meio ambiente e inclusão social por meio dos letramentos digitais e informacionais. Sobre a dimensão inclusão, um entrevistado destaca:

*Uma questão importante, claro, é primeiro a inclusão de todos. Considerando gênero, considerando todas as pessoas. Um aspecto interessante que pode limitar, é a participação das pessoas. Nesse mundo tecnológico é a própria educação digital. Eu*

*vejo que a inclusão se dá também pelo empoderamento das pessoas com a tecnologia. Entrevistado 5.*

Os temas trazidos pelos atores envolvidos na comunicação de RRI não se apresentam em contexto isolado. Combate ao racismo está relacionado à ciência, preservação do meio ambiente e inclusão digital também estão, por isso se relacionam com a RRI. Uma fala capturada na entrevista retrata esse contexto:

*[...] esse projeto de realidade aumentada nas escolas [...] se baseia em três pilares [...] educação científica no sentido de que você está trazendo ciência, principalmente ciência você está trazendo pro currículo das escolas, aí eu posso citar o exemplo, das ciências biológicas, onde professores estão utilizando realidade aumentada para atitudes de ciências no ensino fundamental e também de biologia para ensino médio, com alguns reflexos no ensino superior. Nas disciplinas de formação inicial, até porque esse projeto conta com o desenvolvimento dos conteúdos na universidade. Educação científica, com um recurso aberto, ou seja, todos esses recursos são abertos gratuitos é só você ter um aplicativo instalado no seu celular, no seu smartphone, ou tablet. Você escaneia, você tem acesso aberto, nós conseguimos via aplicativo, para rastrear quem está conectado regionalmente a princípio. Também a questão de políticas públicas. O engajamento das pessoas. Eu acho interessante também citar que essa pesquisa toda, por exemplo, contribui para uma discussão sobre educação digital. Entrevistado 5.*

No que tange a comunicar o conhecimento de RRI, deve-se levar em conta essas necessidades dos atores locais. Portanto, de acordo com Stilgoe, Owen e Macnaghten (2013), a última dimensão analisada - capacidade de resposta - possui como escopo as ações de se ajustar os processos da pesquisa e inovação, em resposta aos novos conhecimentos, perspectivas e normas sociais emergentes.

Nesse sentido, os entrevistados se mostram otimistas quanto às ações e projetos de RRI relacionados à rede. Referente a uma possível promoção de mudanças significativa à educação, com base na ‘adaptabilidade’ e ‘capacidade de resposta’, mesmo em consideração ao otimismo das práticas de RRI, os entrevistados apontam algumas situações frágeis, todavia condizentes com a realidade de suas pesquisas.

Entre essas situações está a condição de se adaptar para promover o diálogo ou se adaptar para compreender as novas tendências na educação, visto que na rede nem sempre se sabe o alcance dessa ação. Um exemplo desse contexto é trazido na fala da Entrevistada-1.

*Ainda que eu concorde que ela é adaptativa, ela é flexível, ela é aberta, ela tem capacidade de responder aos problemas educacionais, mas não a solucionar a complexidade do problema da educação. A gente não pode ter essa pretensão porque isso vai gerar frustração no próprio grupo.*

Essa última dimensão é percebida pelos entrevistados como uma longa jornada que precisa ser percorrida por todos. Aspectos que envolvem mudanças significativas, de certo

modo até disruptivas, mesmo em nível internacional, são muito complexas e não seriam possíveis de ser solucionadas apenas pela rede de pesquisa aberta.

#### 4.1.5.3 Perfil do pesquisador inovador responsável

Essa análise considerou a possibilidade de se caracterizar ou determinar o perfil de um pesquisador inovador responsável, fundamentada nas dez habilidades e atitudes sociocientíficas de RRI, que foram definidas durante o Projeto ENGAGE: elaborar perguntas; interrogar fontes; examinar conseqüências; estimar riscos; analisar dados; tirar conclusões; criticar afirmações; justificar opiniões; usar a ética; comunicar ideias (OKADA, 2016).

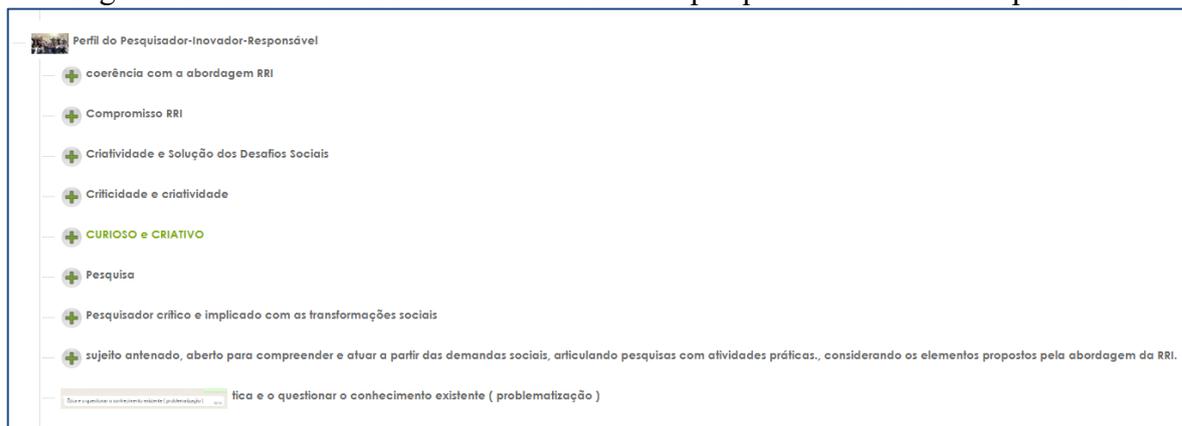
Figura 30 – Habilidades de Investigação para RRI do Projeto ENGAGE.



Fonte: Okada (2016).

Assim, os entrevistados foram convidados a refletir sobre o perfil desse pesquisador inovador responsável e sobre que características não poderiam faltar nele. Os registros no LiteMap mostram que a *Árvore de Conhecimento* com a temática *Perfil do Pesquisador Inovador Responsável* possui oito argumentos a favor e uma nota (Figura 31).

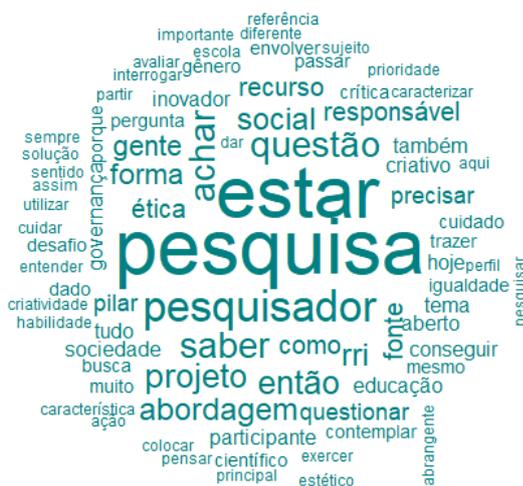
Figura 31 – Árvore de Conhecimento: Perfil do pesquisador inovador responsável



Fonte: Dados da pesquisa com uso da ferramenta LiteMap (2022).

As habilidades e atitudes sociocientíficas de RRI (OKADA, 2016) foram mencionadas pelos entrevistados como fundamentais na formação desse perfil. Os entrevistados destacam todas como essenciais nessa formação. Destaca-se como características novas ao perfil do pesquisador inovador responsável a curiosidade e a criatividade, registradas na árvore de conhecimento do LiteMap. A Figura 32 mostra uma nuvem de palavras gerada a partir do relato dos entrevistados no IRaMuTeQ.

Figura 32 – Nuvem de palavras: Características de perfil do pesquisador inovador responsável.



Fonte: Dados da pesquisa com uso do *software* IRaMuTeQ (2022).

A comunicação do conhecimento em RRI, compartilhada em rede, pode ser promissora para se alcançar a formação de um número maior de pesquisadores inovadores responsáveis. Dado o contexto atual da sociedade em rede, esse tipo de pesquisador usará a

curiosidade e a criatividade na busca por superar os desafios presentes na sociedade, em consideração com as atitudes e habilidades sociocientíficas de RRI.

#### **4.1.6 As contribuições da comunicação do conhecimento em RRI à educação em rede**

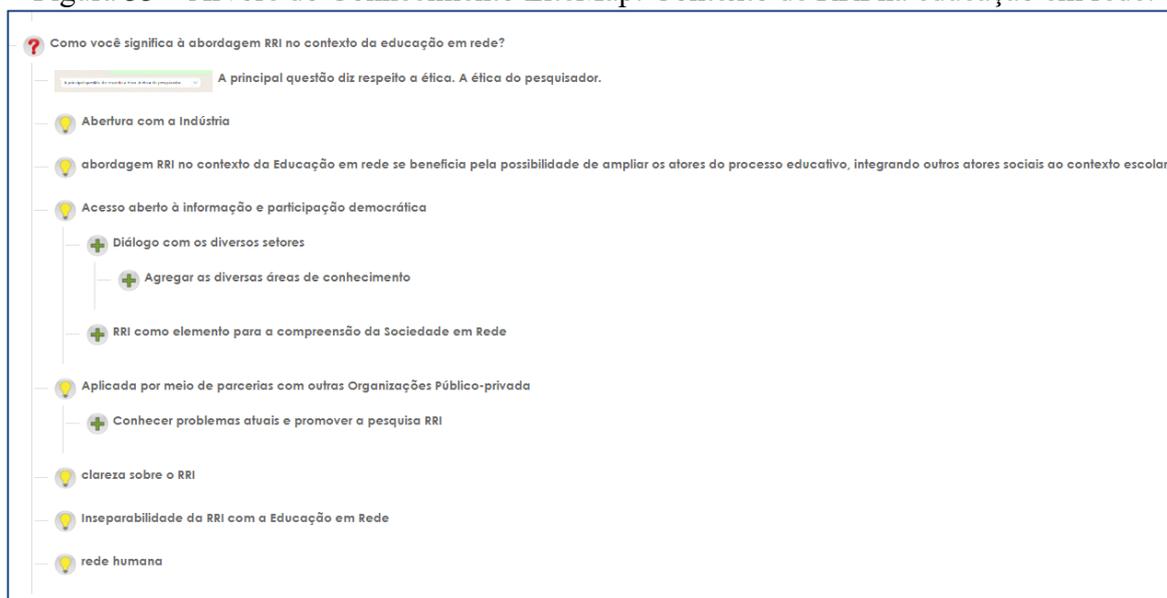
Primeiramente, no que se refere às contribuições da comunicação do conhecimento em RRI à educação em rede, cabe retomar a aplicação do questionário, que teve 31 respondentes, cujos resultados se encontram no Apêndice F. Como antes referido, esta aplicação teve uma função diagnóstica para documentar se os participantes dos grupos de pesquisa, participantes da rede RRI de pesquisa aberta, tinham conhecimento e interesse na abordagem RRI.

Esse diagnóstico mostrou que em todas as regiões do Brasil existem possíveis pesquisadores inovadores responsáveis. Esses pesquisadores demonstram interesse em conhecer e aprofundar a abordagem RRI. Alguns deles até descrevem como foi o seu contato com esta abordagem. Eles trazem exemplos de atores que participaram ou participam de algum projeto de RRI.

Os respondentes do questionário sinalizam que, dentre os temas de pesquisa da RRI, eles possuem interesse nas pesquisas na área da educação científica e, também, informam que o uso das TIC nos projetos RRI representam ações inovadoras. Especificamente, sobre a comunicação do conhecimento em RRI, os respondentes consideram que ela é relevante nas escolas e universidades para aproximar ciência e sociedade.

A partir de então, considerando a relevância da comunicação do conhecimento em RRI, que se fez presente durante todo o desenvolvimento desta pesquisa, se inicia uma discussão sobre as contribuições de RRI à Educação em rede. Para tanto, apresenta-se ainda a última árvore do conhecimento, criada a partir da realização das 11 entrevistas em profundidade com participantes da rede. Essa árvore possui a temática ‘Contexto de RRI na educação em rede’.

Figura 33 – Árvore do Conhecimento LiteMap: Contexto de RRI na educação em rede.



Fonte: Dados da pesquisa com uso da ferramenta LiteMap (2022).

Os entrevistados foram convidados a responder como eles significavam a abordagem RRI no contexto da educação em rede, refletindo sobre as contribuições de RRI para uma educação em rede democrática. Na árvore do LiteMap foram registradas: sete ideias, quatro argumentos a favor e uma nota, a respeito dessas considerações. O contexto de educação em rede foi apresentado, no momento da entrevista, com base nos conceitos de abertura, dialogicidade, do pensamento em rede, dos *commons*, como visto no capítulo introdutório desta pesquisa.

Todavia, considerando que essa educação não é estática, que os conhecimentos que nela circulam são temporais e sofrem impacto de tendências futuras, por exemplo as que foram trazidas por Pelletier *et al.* (2021) nas situações de pandemia, com impacto nas esferas sociais, tecnológicas, econômicas, ambientais e políticas, é necessário analisar como a comunicação do conhecimento em RRI, pela visão da rede RRI de pesquisa aberta, pode contribuir para que a educação em rede seja de fato democrática.

Nesse contexto, são trazidas as principais percepções dos entrevistados, muitas delas totalmente parafraseadas, sobre aspectos que corroboram para essa contribuição dos componentes de RRI para uma educação em rede democrática:

- (a) A abertura voltada à participação dialógica com os diferentes atores sociais na educação em rede: da indústria aos cientistas, todos os atores das diferentes esferas, que incluem a sociedade, o governo, as empresas e as universidades, são convidados e engajados publicamente a participarem dos processos de pesquisa e inovação

responsáveis na educação. A entrevistada 6 menciona sobre a possibilidade de ampliar essa participação:

*[...] RRI no contexto da Educação em rede se beneficia pela possibilidade de ampliar os atores do processo educativo, integrando outros atores sociais ao contexto escolar. Entrevistada 6.*

- (b) O uso das TIC respeitando as diversidades e singularidades: as TIC podem ser utilizadas a favor de uma participação dialógica, que respeita a diversidade e abre espaço para ela, para considerar e agregar diferentes saberes e conhecimentos nesse processo, que além de inclusivo deve ser aberto e transparente, como colocado na fala da Entrevistada 3.

*Porque a gente, ao trabalhar na rede, a não ser que a gente construa a rede literalmente, programe a rede, nós estamos sujeitos aquilo que os espaços em que a gente estabelece a rede nos dão. Então, tem muitos estudos [...] sobre códigos racista, por exemplo, de gênero, ou seja, que vão privilegiar uma coisa em relação a outra. Então, eu acho que tem uma parte de tudo isso que a gente não controla. Mesmo que a gente fizesse do zero. Mas eu acho que é um elemento fundamental. Hoje a gente devia ter muita polarização nas redes, até aquelas questões políticas, as nossas questões particulares aqui de país [...] essa é uma condição, eu acho que tem que ser aberto, tem que ser transparente e tem que ser inclusivo nesse sentido, como a gente trabalha depende da onde a gente está, e de que maneira, em que [...] da pesquisa se está e que tipo de questionamento ou reflexão veio. Entrevistada 3.*

- (c) O ecossistema do conhecimento como espaço democrático de acesso aos dados e resultados das pesquisas: onde a comunicação do conhecimento em RRI acontece existe uma participação mais ativa no envolvimento das partes interessadas da produção científica. A Entrevistada 2 considera essa como uma participação democrática:

*No caso da educação em rede e da educação aberta, acredito que a comunicação dos resultados por meio de acesso aberto aos dados e resultados da pesquisa permitam o acesso e participação democrática. Entrevistada 2.*

- (d) Ação de caráter coletivo e em rede: como visto em Müller e Souza (2020) a educação participativa, dialógica e inclusiva é um propósito da educação em rede. O sentido da ação do coletivo de RRI permite que sujeitos com pesquisas diversas tenham interesses em comum na construção de um conhecimento que se ‘difere’, mas não se ‘separa’<sup>19</sup>, está conectado. A Entrevistada 3 exemplifica essa situação:

<sup>19</sup> Expressão usada para tratar o tema da transversalidade nas dinâmicas das redes, fundamentada em Guattari, pelos autores Passos e Barros (2015).

*O primeiro passo é colocar para os interagentes o conceito e as principais características do que é a abordagem RRI e quais impactos para a rede em termos de impacto social e ambiental. Em um segundo momento estabelecer o "contrato" sobre a inserção da abordagem na rede e, por fim, convidar a todos a participarem. O RRI por si já é baseado nos pilares democráticos que encontram eco nas redes, mas por vezes precisam do contrato social para estabelecer-se e construir um habitat de inteligência coletiva sobre o próprio RRI. Entrevistada 3.*

Nesse sentido, uma necessidade da educação em rede democrática é ser apoiada pela RRI. A educação baseada no diálogo de conhecimentos pode oferecer um novo horizonte de saberes e habilidades para enfrentar mudanças nos cenários sociais, políticos e econômicos e, então, quando apoiada em RRI, oportunizar cenários promissores (MÜLLER; SOUZA, 2020).

Desse modo, para o alcance desses componentes significativos de RRI na educação, deve-se avaliar, continuamente, o papel da rede dentro do ecossistema de conhecimento com que ela interage. Atualmente, o exercício da reflexividade crítica permite que se avalie as lacunas que precisam ser superadas, tais como a criação de um espaço comum de conhecimento e tecnologias compartilhadas acessíveis para maior participação democrática.

Considerando essa perspectiva, pega-se, por exemplo, o conhecimento de Escolarização aberta, fundamentado em RRI, que segue os princípios da comunicação paracientífica. Esse conhecimento pode ser comunicado dialogicamente por meio de uma mídia do conhecimento, por canais multi e hipermodais. Com base na reflexividade crítica, seria necessário escolher, ou desenvolver, uma mídia do conhecimento que atendesse os diferentes aspectos desse processo. Essa mídia do conhecimento promoveria um ‘encontro dialógico’ (SOUTO, 2010) permitindo que o conhecimento fosse encontrado para ser utilizado, por meio de ações ativas e significativas dos atores participantes da rede.

Todavia, como visto anteriormente, na gestão organizacional ainda se tem fortemente o aspecto da transferência do conhecimento (EPPLER, 2006), mesmo quando se fala em aprendizagem, em troca e interação. Contudo, quando se tem uma rede de pesquisa aberta em RRI é preciso promover a comunicação dialógica e aberta do conhecimento. Nesse sentido, a comunicação feita pelos ‘conhecedores do conhecimento’ (SOUTO, 2010) é aberta ao diálogo com outros participantes da rede que não possuem esse conhecimento.

Na educação em rede democrática, um pesquisador inovador responsável, usaria as suas habilidades e atitudes, que levam à curiosidade e criatividade, para comunicar dialogicamente o conhecimento científico. Como visto em Lejeune (2011), a experiência, que leva ao saber agir e reagir, ocorreria por meio da interação significativa inclusiva desse pesquisador com os demais atores.

A experiência em RRI seria o artefato, ou o produto, dessa ação comunicativa dentro do ecossistema de conhecimento. E, para desenvolver mais conhecimento nesse meio, será necessário ser inclusivo e fazer o uso de novas redes de conhecimento (ETTLINGER, 2017).

Então, não é só sobre comunicar o conhecimento, sendo ele científico ou não, se o mesmo não ocorrer de maneira significativa por meio da dialogicidade. A ideia que se apresenta é de que a comunicação dialógica do conhecimento em RRI em rede, no sentido de pertencimento do coletivo, produz um efeito surpreendente capaz de gerar novos conhecimentos e um exemplo disso é o desenvolvimento desta pesquisa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo são trazidas as considerações a respeito dos objetivos deste estudo, como eles foram atendidos no seu desenvolvimento. Ainda, são apresentadas as limitações da pesquisa e as recomendações para desenvolvimento de estudos futuros.

### 5.1 A COMUNICAÇÃO DO CONHECIMENTO EM RRI EM UMA REDE DE PESQUISA ABERTA

A RRI é considerada uma abordagem fundamental para o envolvimento da sociedade com as questões científicas, relacionadas à pesquisa e à inovação. Originalmente, baseia-se em políticas públicas e processos institucionais e de governança da Comissão Europeia que, antes de 2010, já fomentava financeiramente ações e planejava projetos para o fortalecimento deste conceito.

Da década passada até a atual, em que ocorreram debates públicos promovidos com a sociedade e que contaram ainda com forte posição acadêmica, observou-se a necessária visão para uma nova lente de RRI, para além daquela focada nos aspectos administrativos e institucionais da Europa. Essa nova ótica do conhecimento de RRI abre uma janela para o mundo, envolve diferentes atores e expande suas dimensões.

No campo da educação, uma revisão da literatura realizada no período de desenvolvimento desta pesquisa mostrou o quão importante é compreender o contexto de RRI na educação em rede devido à sua complexidade. Desta produção, seguiram os questionamentos sobre como o conhecimento de RRI é comunicado nas redes, por quais mídias ele é compartilhado e quais atores são engajados ao longo desse processo, destacando qual o sentido e o significado desse conceito pelas diferentes redes.

Para tanto, ou melhor, para evidenciar parte dessas questões, determinou-se o objetivo geral desta pesquisa: “compreender como a comunicação do conhecimento em RRI é promovida, por meio dos diálogos do conhecimento, nas práticas de coaprendizagem e coinvestigação de uma rede de pesquisa aberta e as suas contribuições à educação em rede”. Buscou-se assim, de maneira sintetizada, responder como ocorre a comunicação do conhecimento em RRI em uma rede de pesquisa aberta.

Nesse sentido, para tornar evidente como a comunicação do conhecimento em RRI ocorre na rede, resgata-se a importância da construção de significados novos para RRI, por meio dos diálogos de conhecimento compartilhados nas conexões de uma rede de pesquisa

aberta. Um conhecimento que já não se fixa nos atos normativos pelos quais foi originalmente concebido pois, certamente, existem muitas maneiras de comunicar esse conhecimento. Todavia, se faz necessário entender como RRI é compreendida por seus diferentes atores, visto que as práticas e a vivência da experiência de RRI ocorrerá como uma consequência dessa comunicação.

Desse modo, o propósito inicial desta pesquisa foi o de analisar a rede, reconhecendo os seus participantes, por meio de suas ações de coaprendizagem e coinvestigação, para saber como esses autores estavam acessando e comunicando o conhecimento de RRI. Nesse sentido, a análise desse estudo se deu à luz da teoria de redes, considerando o modelo dos níveis fractais da rede pesquisada, de modo a analisar uma micro parte, ou melhor, um micro instante dessa rede, sob uma lente que permitiu que essa realidade fosse interpretada em um determinado momento.

Por mais relevantes que sejam as análises fundamentadas nas teorias de redes complexas que permitem compreender as estruturas dinâmicas de redes, identificar seus *clusters*, codificar suas relações, entre muitas outras possibilidades, caberia dar um passo atrás e evidenciar a importância da iniciação às redes. O termo '*network literacy*', que também pode ser entendido como letramento em rede, tem muita importância quando colocado em prática, em que cada sujeito passa entender qual o seu papel na rede, porque ele se conecta, desconecta e interage com os demais, entende as forças e fraquezas dessa rede, considera a existência ou não de hierarquias nela, sua visualização, estruturas e sistemas. Afinal, as redes estão em todos os lugares (NETSCIED, 2015).

Essa compreensão da análise da iniciação às redes permite, ao se reconhecer a existência de uma rede, que as pessoas, ao se articularem por essas redes, escolham as suas preferências dentro delas. No entanto, alterar esse movimento não descaracteriza o caráter da rede porque, mesmo em constante modificação, esta ainda mantém seus atributos com suas estruturas, fluxos, nós e arestas. Mais do que isso, direcionar o movimento e as interações que se escolhe nas redes, na concepção de iniciação às redes, configuraria analogicamente uma concepção freiriana de alfabetização com propósitos emancipatórios, pois é preciso aprender e reescrever a realidade em rede, de modo a fazer uma leitura social, econômica, científica e ambiental do mundo para de fato transformá-lo, que são princípios base da educação em rede.

Desse modo, neste percurso (n)etnográfico, a partir da análise de uma rede RRI de pesquisa aberta, com a apropriação e adaptação do *Framework* Dandelion, se obtém os resultados dos seguintes elementos: (i) História da rede; (ii) Principais eventos, projetos e

parceiros; (iii) Uso das TIC para compartilhar conhecimentos de RRI; (iv) Níveis fractais da rede; (v) ARS de coautoria de pesquisas científicas em RRI; (vi) Análise da comunicação do conhecimento de RRI. O foco dessa análise é o de conhecer a rede e os atores que compreendem a comunicação do conhecimento em RRI.

Nesse sentido, primeiramente, investiga-se a história da rede e suas principais atividades referentes à coaprendizagem e à coinvestigação, bem como se apresenta os seus principais projetos e eventos. Por meio do *software* IRaMuTeQ são identificadas as temáticas: ‘engajamento da rede’ e ‘experiência e interesses de pesquisa’, bem como ‘parceiros’ e ‘eventos e projetos’. Os resultados apresentados apontam que a comunicação do conhecimento em RRI é promovida por meio do engajamento dos seus atores, nas experiências e interesses de pesquisa. Esse engajamento é fortalecido pelas parcerias estabelecidas nos projetos, produções e eventos científicos.

Sobre o elemento “uso das TIC para compartilhar conhecimentos de RRI” a análise no IRaMuTeQ permite a identificação das temáticas ‘TIC para coinvestigação e desenvolvimento da rede’ e ‘TIC para coaprendizagem e organização da rede’. Dessa forma, o uso das TIC aparece nos processos de coinvestigação e coaprendizagem, no desenvolvimento da rede ao longo do tempo, bem como na sua atual organização com envolvimento dos demais atores de RRI. Reconhecer essas TIC na percepção dos entrevistados tem a ver com as mídias utilizadas, mas também se refere a entender a participação ativa dos atores durante o processo da comunicação de RRI para ressaltar os valores de inclusão deste conhecimento.

A análise do quarto elemento do *Framework* Dandelion, foi desenvolvida, fundamentalmente, com base nas análises das entrevistas realizadas em profundidade com 11 participantes da rede, o que permitiu a identificação dos níveis fractais da rede, que envolve os núcleos principais (COLEARN, RRI BRASIL/NETWORK, UNIVERSAL) e subnúcleos (RRI DATA, GRUPOS DE PESQUISA) formados pelos atores da rede. Então, uma representação gráfica dos níveis fractais foi realizada considerando a comunicação da rede no desenvolvimento do Projeto Universal (Figura 19). Essa representação considera atores internos e externos da rede e o fluxo da comunicação. Não foi possível, contudo, mapear um número exato de participantes, dado o caráter de abertura da rede e sua dimensão rizomática, em que buscou-se retratar o papel do pesquisador inovador responsável e as instituições envolvidas na comunicação.

Sobre a análise do quinto elemento do *Framework* Dandelion, utiliza-se o *software* Gephi para realizar a ARS e mostrar as coautorias de publicações científicas da rede, considerando as pesquisas em RRI. Nesse contexto, se observa através da visualização da rede,

obtidas pelo *software* Gephi (Figura 22), dentre as autorias das 94 publicações analisadas que não existem hierarquias determinantes de poder (GALLO, 2013). Todavia, considerando as relações dos grupos de pesquisa envolvidos e a formação dos núcleos da rede, ressalta-se o aspecto da centralidade e os níveis de importância (FLAP; VÖLKER, 2001), o que corrobora para uma reflexão sobre a possibilidade de ampliar e diversificar essas autorias dentro da rede.

A análise do sexto elemento do *Framework* Dandelion, foi realizada no LiteMap, para avaliação dos meios pelos quais os diálogos de conhecimento em RRI são comunicados na rede. Nessa avaliação, foi possível identificar os canais de comunicação de RRI, por meio de uma *Árvore de Conhecimento*. Para tal finalidade, os entrevistados tiveram a oportunidade de colocar suas principais ideias sobre as perguntas da entrevista. A partir do mapeamento destas ideias, se desenvolveu um novo *design* do *Framework* Dandelion, voltado especificamente para análise de uma rede de pesquisa aberta fundamentada na abordagem RRI.

Ainda, nesta mesma categoria, outra análise, agora realizada no IRaMuTeQ, permitiu que fossem identificadas as temáticas: ‘comunicação paracientífica’ e ‘comunicação científica’, relativas ao tipo de canal de comunicação do conhecimento. Referente a esse aspecto, a comunicação do conhecimento em RRI ocorre de maneira paracientífica e científica na ação participativa e transformativa da rede, por canais multimodais e hipermodais de comunicação. As descobertas do estudo apontaram, ainda, que curiosidade e criatividade são características do perfil do pesquisador inovador responsável.

Por fim, apresenta-se uma discussão que permitiu verificar as possíveis contribuições da comunicação do conhecimento em RRI à educação em rede. Nesse contexto, são consideradas como contribuições: (i) a abertura voltada à participação dialógica com os diferentes atores sociais, (ii) o uso das TIC respeitando as diversidades e singularidades, (iii) a ação de caráter coletivo e inclusiva, (iv) o ecossistema do conhecimento como espaço democrático de acesso aos dados e resultados das pesquisas e (v) o exercício da reflexividade crítica sobre as lacunas a serem superadas, tais como a criação de um espaço comum de conhecimento e tecnologias compartilhadas acessíveis para maior participação democrática.

Os resultados e discussões apresentados nesta pesquisa, que se traduzem também como resultados do percurso etnográfico da pesquisadora na rede, contemplam a comunicação do conhecimento em RRI na educação em rede. Essa perspectiva contribui não só para o entendimento de uma rede e do processo de comunicação do conhecimento dentro dela, mas possibilita, também, a reflexão sobre outros aspectos relacionados de como os atores RRI

consideram e vivenciam esse conhecimento científico de forma crítica e criam significado sobre ele.

## 5.2 LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DE PESQUISAS FUTURAS

Primeiramente, como uma limitação da pesquisa, toma-se o aspecto da escolha da rede pois, neste estudo, no contexto investigado da educação em rede, escolhe-se para análise uma rede específica de pesquisadores que comunicam o conhecimento de RRI, o que evidencia que outras contribuições podem ser obtidas se forem consideradas outras redes de RRI, de diferentes tamanhos e analisadas em diferentes contextos do cenário apresentado.

Levando em consideração a limitação mencionada, recomenda-se algumas sugestões de trabalhos futuros que pobilitem: (i) identificar fatores críticos de sucesso das contribuições da comunicação do conhecimento em RRI nas áreas da mídia e gestão do conhecimento; (ii) compreender a atuação de um educador “pesquisador inovador responsável” em rede; (iii) aplicar ferramentas de ARS para o entendimento da formação e integração de redes fundamentadas na comunicação de conhecimento em RRI.

O uso dos elementos, apropriados e adaptados, do *Framework* Dandelion, em outras redes RRI de pesquisa, poderão fornecer significados novos para RRI. Além disso, no contexto da educação em rede, este estudo empírico mostrou a necessidade de se aprofundar a análise das mídias de conhecimento para promoção dos diálogos de conhecimento de RRI.

Por fim, todos os dados da pesquisa estão disponíveis e podem ser solicitados para a pesquisadora, para fins científicos e continuação de pesquisas na área, considerando a não violação dos direitos éticos dos participantes da pesquisa. Os dados de contato da pesquisadora para esta solicitação se encontram no Apêndice F.

## REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, Juliana. Acredite em mim, eu sou jornalista: Uma abordagem luhmanniana sobre desinformação. **Estudos em Comunicação**, v. 1, n. 28, p. 189-199, 2019.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth B. Web Currículo e as possibilidades de inovação em contexto digital de aprendizagem. *In*: DIAS, Paulo; MOREIRA, Darlinda; QUINTAS-MENDES, Antônio. **Inovar para a qualidade na educação digital**. Universidade Aberta, 2019.
- ALMEIDA, Maria Strecht; QUINTANILHA, Alexandre. Of responsible research – Exploring the science-society dialogue in undergraduate training within the life sciences. **Biochemistry and Molecular Biology Education**, v. 45, n. 1, p. 46-52, 2017.
- AMOS, Ruth; LEVINSON, Ralph. Socio-scientific inquiry-based learning: An approach for engaging with the 2030 Sustainable Development Goals through school science. **International Journal of Development Education and Global Learning**, v. 11, n. 1, p. 29-49, 2019.
- ANGHEL, Gabriela Alina; GORGHIU, Laura Monica; MĂNTEȘCU, Gabriela. Responsible Research and Innovation in the Context of Educational Partnership-A Case Study Oriented on a Training Module Related to Nanomaterials. *In*: WLC 2016: World Lumen Congress. Logos Universality Mentality Education Novelty 2016 Lumen 15th Anniversary Edition. **Anais...Iasi & Suceava, Romania**, 2016.
- AGROSINO, Michael. **Etnografia e observação participante**: coleção pesquisa qualitativa. Bookman Editora, 2009.
- ANDRADE, Rafael. **Um modelo para recuperação e comunicação do conhecimento em documentos médicos**. 2011. 180 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2011.
- APOTHEKER, Jan *et al.* Responsible Research and Innovation in secondary school science classrooms: experiences from the project Irresistible. **Pure and Applied Chemistry**, v. 89, n. 2, p. 211-219, 2017.
- BALANCIERI, Renato. **Um método baseado em ontologias para explicitação de conhecimento derivado da análise de redes sociais de um domínio de aplicação**. 2010. 184 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2010.
- BARDONE, Emanuele *et al.* Making Sense of Responsible Research and Innovation in Science Education through Inquiry-Based Learning. Examples from the Field. **Science Education International**, v. 28, n. 4, p. 293-304, 2017.

BARNEY, Darin *et al.* The Participatory Condition. In: BARNEY, D. *et al.* (Ed.). **The participatory condition in the digital age**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2016.

BAR-YAM, Yaneer. **Dynamics of Complex Systems**. Perseus Books, Reading, 1997.

BARROS, Daniela Melaré Vieira; OKADA, Alexandra. Os estilos de coaprendizagem para as novas características da educação (3.0). **VIII Conferência Internacional de TIC na Educação**. Repositorioaberto.uab.pt. Braga-Portugal, 2013.

BARROS, Daniela Melaré Vieira. Cenários inovadores: coprendizagem, personalização, engajamento e diversão na educação. In: IV ENCONTRO INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO – **Educação Fora da Caixa**: Educação inovadora em tempos de pandemia, 2021.

BETTEN, Afke Wieke *et al.* Constructing future scenarios as a tool to foster responsible research and innovation among future synthetic biologists. **Life Sciences, Society And Policy**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 1-20, 10 set. 2018. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1186/s40504-018-0082-1>. Acesso em: 25 abr. 2022.

BETTINE, Marco. **A teoria do agir comunicativo de Jürgen Habermas**: bases conceituais. São Paulo: Edições EACH, 2021.

BLACK, Laura W. Deliberation, storytelling, and dialogic moments. **Communication Theory**, v. 18, n. 1, p. 93-116, 2008.

BLONDER, Ron; ZEMLER, Esty; ROSENFELD, Sherman. The story of lead: a context for learning about responsible research and innovation (RRI) in the chemistry classroom. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 17, n. 4, p. 1145-1155, 2016.

BOCKORNI, Beatriz Rodrigues Silva; GOMES, Almiralva Ferraz. A amostragem em *snowball* (bola de neve) em uma pesquisa qualitativa no campo da administração. **Revista de Ciências Empresariais da Unipar**, v. 22, n. 1, p. 105-117, 2021.

BOHRER JÚNIOR, Emmanuel. **Fatores facilitadores e dificultadores na adoção de Recursos Educacionais Abertos no ensino superior**. 2018. 147 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2018.

BORDIN, Andréa Sabedra. **Framework baseado em Conhecimento para Análise de Rede de Colaboração Científica**. 2015. 333 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2015.

BRAGA, Adriana. Técnica etnográfica aplicada à comunicação online: uma discussão metodológica. **UNirevista**, vol. 1, n° 3, julho 2006.

BRAGA, Marta Cristina Goulart. **Diretrizes para o design de mídias em realidade aumentada: situar a aprendizagem colaborativa online**. 2012. 243 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro

Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2012.

BROUDY, H. S. Types of knowledge and purposes of education. ANDERSON, Richard C.; SPIRO, Rand J.; MONTAGUE, William E. (Ed.). **Schooling and the acquisition of knowledge**. Routledge, 2018.

BRYMAN, Alan. **Social research methods**. Oxford university press, 2016.

BÜCHEL, Bettina; RAUB, Steffen. Building knowledge-creating value networks. **European Management Journal**, v. 20, n. 6, p. 587-596, 2002.

BURGET, Mirjam; BARDONE, Emanuele; PEDASTE, Margus. Definitions and Conceptual Dimensions of Responsible Research and Innovation: a literature review. **Science And Engineering Ethics**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 1-19, 18 abr. 2017. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11948-016-9782-1>.

BUZATO, Marcelo El Khouri. Letramentos em rede: textos, máquinas, sujeitos e saberes em translação. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 12, n. 4, p. 783-809, 2012.

CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013.

CANI, Josiane Brunetti. Multimodalidade e Efeitos de Sentido no Gênero Meme. **Periferia**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 242-267, 1 maio 2019. Universidade de Estado do Rio de Janeiro. <http://dx.doi.org/10.12957/periferia.2019.36955>. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/periferia/article/view/36955>. Acesso em: 24 jun. 2021.

CARPENTIER, Nico. Comunicando o conhecimento acadêmico além do texto acadêmico escrito: uma análise autoetnográfica do experimento da instalação Mirror Palace of Democracy. **Matrizes**, v. 14, n. 2, p. 75-99, 2020.

CARVALHO, Ana Sofia. Scientists under the societal microscope: challenges to research integrity. **Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário**, Brasília, v. 10, n. 3, p. 39-49, jul. 2021. Disponível em: <https://www.cadernos.prodisa.fiocruz.br/index.php/cadernos/article/view/795/834>. Acesso em: 12 maio 2022.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede: A era da informação: economia, sociedade e cultura**. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

CAVALCANTE, Ana Luisa Boavista Lustosa. **Design para a Sustentabilidade Cultural: Recursos Estruturantes para Sistema Habilitante de Revitalização de Conhecimento Local e Indígena**. 2014. 321 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2014.

CLEMENTI, Juliana Augusto. **Comunicação Científica Bidirecional nas Mídias Sociais: um framework à luz das Relações Públicas**. 2019. 322 p. Tese (Doutorado em Engenharia e

Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2019.

COLEARN COMMUNITY. **Diálogo sobre RRI Pesquisa e Inovação Responsáveis**, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/YUWFnABUkrY>. Acesso em: 8 de jun. de 2020.

COSTA, Alexandre Marino. A coaprendizagem na formação de gestores públicos em um ambiente de coinvestigação para pesquisa e inovação responsáveis. **Revista e-Curriculum**, v. 16, n 2, p. 445-466, 2018.

CRAMER, Catherine *et al.* **Network literacy—essential concepts and core ideas**. NetSciEd, 2015. Disponível em <http://tinyurl.com/networkliteracy>. Acesso em 23 de outubro de 2018.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 206-237.

CRIBB, Julian; SARI, Tjempaka. **Open science: sharing knowledge in the global century**. Csiro Publishing, 2010.

DELGADO, Ana Alexandra Santos. **Framework para caracterizar la Innovación Social sobre sus procesos**. 2016. 245 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2016.

DEMARCHI, Ana Paula Perfetto. **Gestão Estratégica de Design com a abordagem de design thinking: proposta de um Sistema de Produção do Conhecimento**. 2011. 302 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2011.

DEMO, Pedro. Teoria: para quê? **Gestão .Org**. Revista Eletrônica de Gestão Organizacional, v. 3, n. 2, p. 74-79, 2005.

DOMENECH-CASAL, Jordi; RUIZ-ESPANA, Neus. Mission to stars: A Science and Technology educational project on astronomy, spatial missions and scientific research. **Revista Eureka**, v. 14, n. 1, p. 98-114, 2017.

DUNBAR- HESTER, Christina. Paradoxes of Participation. In: BARNEY, D. *et al.* (Ed.). **The participatory condition in the digital age**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2016.

EDWARDS, John S. Where knowledge management and information management meet: Research directions. **International Journal of Information Management**, v. 63, p. 102458, 2022.

ENGBERG, Jan. Legal translation as communication of knowledge: on the creation of bridges. **Parallèles**, [S.L.], n. 33, p. 6-17, abr. 2021. Faculté de traduction et d'interprétation de l'Université de Genève. <http://dx.doi.org/10.17462/para.2021.01.02>.

ENGBERG, Jan. Wie und warum sollte die Fachkommunikationsforschung in Richtung Wissensstrukturen erweitert werden? **Fachsprache**, 29(1-2), 2-25. 2007.

ENGBERG, Jan; MAIER, Carmen Daniela. Multimodal Generic Trends of Harvard Business Review Knowledge Communication in and beyond Social Media Context: Exploiting Affordances, **Neglecting Opportunities. Publications**, v. 10, n. 1, p. 4, 2022.

ENGELMAN, Raquel *et al.* Aprendizagem em comunidades de prática: estudo em um grupo de pesquisa. Contextus: **Revista Contemporânea de economia e gestão**, v. 15, n. 2, p. 34-58, 2017.

EPPLER, Martin J. **Conceptual Management Tools: A Guide to Essential Models für Knowledge Workers**. NetAcademy Press, 2000.

EPPLER, Martin J. Knowledge communication problems between experts and managers: An analysis of knowledge transfer in decision processes. **ICA Working Paper #1**. University of Lugano, Lugano, 2004.

EPPLER, Martin J. The concept of knowledge communication and its relevance to management. **USI Research Note version**, v. 2, n. 2, 2006.

EPPLER, Martin J.; SEIFRIED, Patrick M.; RÖPNACK, Axel. Improving knowledge intensive processes through an enterprise knowledge medium. *In: Proceedings of the 1999 ACM SIGCPR conference on Computer personnel research*. 1999. p. 222-230.

ERICH, Agnes Terezia; GORGHIU, Gabriel. **The Role of the Library on the Evaluation of Scientific Information**. 2016.

ESCOBAR, Herton. Dados mostram que ciência brasileira é resiliente, mas está no limite. **Jornal da USP**, 2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/politicas-cientificas/dados-mostram-que-ciencia-brasileira-e-resiliente-mas-esta-no-limite/>. Acesso em: 6 nov. 2021.

ESCÓSSIA, Liliana da; KASTRUP, Virgínia. O conceito de coletivo como superação da dicotomia indivíduo-sociedade. **Psicologia em estudo**, v. 10, p. 295-304, 2005.

ESTRADA, Ernesto; KNIGHT, Philip A. **A first course in network theory**. Oxford University Press, USA, 2015.

ETTLINGER, Nancy. Reversing the Instrumentality of the Social for the Economic: A Critical Agenda for Twenty-first Century Knowledge Networks. *In: Knowledge and Networks*. Springer, Cham, 2017. p. 25-51.

ETTLINGER, Nancy. Surmounting city silences: Knowledge creation and the design of urban democracy in the everyday economy. **International Journal of Urban and Regional Research**, v. 33, n. 1, p. 217-230, 2009.

EUROPEAN COMMISSION. Horizon 2020 - Work Programme 2014 – 2015 - **Science with and for Society**, p 1-57, 2015. Disponível em:

[https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014\\_2015/main/h2020-wp1415-swfs\\_en.pdf#14](https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/main/h2020-wp1415-swfs_en.pdf#14). Acesso em: 18 out. 2018.

EUROPEAN COMMISSION. **Responsible research and innovation**. European Commission, 2016. Disponível em: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation>. Acesso em: 12 mai. 2021.

FENWICK, Tara; EDWARDS, Richard. **Actor-network theory in education**. Routledge, 2010.

FEUP. **Publicação científica**, 2022. Biblioteca. Disponível em: <https://feup.libguides.com/publicacao-cientifica/oque>. Acesso em 10 mai. 2022.

FIGUEIREDO, Daniel R. Introdução a redes complexas. **Atualizações em Informática**, p. 303-358, 2011.

FIGUERAS-MAZ, Mónica; GÓMEZ-PUERTAS, Lorena; REVUELTA, Gema. La investigación responsable en los estudios de audiencia y recepción. **Empiria. Revista de Metodología de Ciencias Sociales**, [S.L.], n. 42, p. 71-98, 15 jan. 2019. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. <http://dx.doi.org/10.5944/empiria.42.2019.23251>. Disponível em: <https://revistas.uned.es/index.php/empiria/article/view/23251>. Acesso em: 12 out. 2020.

FLAP, Henk; VÖLKER, Beate. Goal specific social capital and job satisfaction: Effects of different types of networks on instrumental and social aspects of work. **Social networks**, v. 23, n. 4, p. 297-320, 2001.

FORNASIER, Cleuza Bittencourt Ribas. **Sistema de integração do conhecimento organizacional pelo design thinker**. 2011. 340 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2011.

FORMANSKI, José Gilberto. **A estrutura da rede social organizacional e sua influência no fluxo de conhecimento inovador**. 2018. 126 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2018.

FRAGA, Bruna Devens. **Framework de Análise de Conhecimentos Críticos às Capacidades de Resiliência Organizacional**. 2019. p. 227. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina.

FRAGOSO, Suely; RECUERO, Raquel; AMARAL, Adriana. **Métodos de pesquisa para internet**. Porto Alegre: Sulina, 2011.

GABARDO, Ademir C. **Análise de redes sociais: uma visão computacional**. Novatec Editora, 2015.

GALLO, Silvio. **Deleuze e educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

GIGLIO, Kamil. **Ambiente de Conhecimento da Marca centrada em televisão interativa: convergência digital para um novo modelo de comunicação**. 2014. 243 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2014.

GIUNIPERO, Larry; DAWLEY, David; ANTHONY, William P. The impact of tacit knowledge on purchasing decisions. **Journal of supply chain Management**, v. 35, n. 4, p. 42-49, 1999.

GOMEZ, Margarita Victoria. **Paulo Freire: una re-lectura para pensar la informática en educación**. La Tarea, Guadalajara, Jal, México, v. 12, p. 86-93. 2000.

GOMEZ, Margarita Victoria. **Educação em rede: uma visão emancipadora**. Cortez, 2004.

GONÇALVES, Maria Augusta Salin. Teoria da ação comunicativa de Habermas: possibilidades de uma ação educativa de cunho interdisciplinar na escola. **Educação & Sociedade**, [S.L.], v. 20, n. 66, p. 125-140, abr. 1999. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-73301999000100007>.

GORGHIU, G.; SANTI, E. A. Applications of experiential learning in science education non-formal contexts. In: **7th International Conference on Education and Educational Psychology**. 2016.

GORGHIU, Gabriel; PETRESCU, Ana-Maria Aurelia; MĂNTEȘCU, Gabriela. Connecting Education and Research: introducing rri in solar energy non-formal educational activities. **European Proceedings Of Social & Behavioural Sciences**, [S.L.], p. 1-10, 22 dez. 2016. Cognitive-crcs. <http://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2016.12.58>.

GORGHIU, Gabriel; ANGHEL, Gabriela Alina; ION, Rodica-Mariana. Students' perception related to a responsible research and innovation demarche. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 180, p. 600-605, 2015.

GORGHIU, Laura Monica; BIZOI, Mihai. Implementing Responsible Research and Innovation in Science Lessons - Challenges and Benefits. **European Proceedings Of Social & Behavioural Sciences**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 584-591, 22 nov. 2016. Cognitive-crcs. <http://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2016.11.60>.

GORGHIU, Laura M.; DUMITRESCU, Crinela; PETRESCU, Ana-Maria.A. Introducing RRI in Science Teaching-An Actual Challenge for Science Teachers. In: **European Proceedings of Social and Behavioural Sciences**, v. 18, p. 183-191, 2016.

GORGHIU, Laura M.; PETRESCU, Ana-Maria Aurelia; DUMITRESCU, Crinela. Teachers' Feedback Expressed in a Training Course Organized in a MOOC Environment. **European Proceedings of Social and Behavioural Sciences**, v. 18, p. 183-191, 2016.

GRAMKOW, Fabiana Bohm. **Liderança Complexa em uma Equipe de Desenvolvimento de Software**. 2017. 212 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) -

Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2017.

GROSS, Thilo; SAYAMA, Hiroki. **Adaptive networks**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009.

HABERMAS, Jürgen. **The theory of communicative action**, vol 1: Reason and the rationalization of society. Boston: Beacon press, 1984.

HABERMAS, Jürgen. **The Theory of Communicative Action**, vol. 2, Lifeworld and System: A Critique of Functionalist Reason, Boston, Beacon Press, 1987.

HADJICHAMBIS, Andreas *et al.* **Promoting RRI and active citizenship in an inquiry-based controversial socio-scientific issue**: The case of cholesterol regulation with statins. *Journal of Biological Education*, 2018.

HAGENDORFF, Thilo. The Ethics of AI Ethics: an evaluation of guidelines. **Minds And Machines**, [S.L.], v. 30, n. 1, p. 99-120, 1 fev. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11023-020-09517-8>.

HARVARD UNIVERSITY. **Introduction to Digital Humanities**: edX, 2020. Disponível em: <https://www.edx.org/course/introduction-to-digital-humanities>. Acesso em: 13 de maio de 2020.

HESJEDAL, Maria Bårdsen *et al.* Transforming Scientists' Understanding of Science–Society Relations. Stimulating Double-Loop Learning when Teaching RRI. **Science And Engineering Ethics**, [S.L.], v. 26, n. 3, p. 1633-1653, 16 mar. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11948-020-00208-2>.

HEPP, Andreas; HASEBRINK, Uwe. Interação humana e configurações comunicativas: transformações culturais e sociedades midiáticas. **Revista Parágrafo**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 75-89, 2015. Disponível em: <http://revistaseletronicas.fiamfaam.br/index.php/recicofi/article/view/333/341>. Acesso em: 15 mar. 2022.

HYLAND, K. **Academic Discourse**: English in A Global Context; Continuum: London, UK, 2009.

ICHIJO, Kazuo; NONAKA, Ikujiro. **Knowledge creation and management**: New challenges for managers. Oxford university press, 2007.

IDEA. **LiteMap**. Inteligência coletiva e deliberação online. KMI, 2021. Disponível em: <https://idea.kmi.open.ac.uk/litemap/>. Acesso em: 12 dez. 2021.

ISAACS, William. **Dialogue and the art of thinking together**: A pioneering approach to communicating in business and in life, New York: Doubleday, 1999.

JACOBS, Claus; COGHLAN, David. Sound from silence: On listening in organizational learning. **Human Relations**, v. 58, n. 1, p. 115-138, 2005.

JEMIELNIAK, Dariusz; PRZEGALINSKA, Aleksandra. **Collaborative society**. MIT Press, 2019.

JIROTKA, Marina; STAHL, Bernd Carsten. The need for responsible technology. **Journal of Responsible Technology**, v. 1, p. 100002, 2020.

JONG, Irja Marije; KUPPER, Frank; BROERSE, Jacqueline. Unscripted Responsible Research and Innovation: Adaptive space creation by an emerging RRI practice concerning juvenile justice interventions. **Life sciences, society and policy**, v. 14, n. 1, p. 1-25, 2018.

KELLY, A.R.; MILLER, C.R. Intersections: Scientific and Parascientific Communication on the Internet. In Science and the Internet. **Communicating Knowledge in a Digital Age**; Gross, A.G., Buehl, J., Eds.; Routledge: London, UK, 2016; pp. 221–245.

KNOBLAUCH, Hubert. Communicative Constructivism and Mediatization. **Communication Theory**, v. 23, n. 3, p. 297-315, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/comt.12018>. Acesso em: 28 mar. 2022.

KNOBLAUCH, Hubert. From the social to the communicative construction of reality. PFADENHAUER, Michaela; KNOBLAUCH, Hubert (Ed.). **Social constructivism as paradigm?: The legacy of the social construction of reality**. Routledge, 2016.

KOERICH, Guilherme Henrique. **Conhecimento da Marca Gastronômica de Florianópolis na Mídia Turística com a Chancela UNESCO de Cidade Criativa**. 2020. 254 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2020.

KOWALSKI, Raquel Pasternak Glitz. **Metodologia de projeto para o ensino de design: uma proposta de aprendizagem colaborativa na perspectiva da pesquisa e inovação responsáveis**. 2018. 183 p. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR- Programa de Pós-Graduação em Educação, Curitiba, 2018.

KOZINETS, Robert V. **Netnografia: realizando pesquisa etnográfica online**. Penso Editora, 2014.

KRAUSE, Micheline Guerreiro. **Constituição Comunicativa da Liderança Relacional em Equipe de Projeto Lean**. 2020. 190 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2020.

KROTZ, Friedrich. Von der Entdeckung der Zentralperspektive zur Augmented Reality: Wie Mediatisierung funktioniert. In: KROTZ, F., HEPP, A. (eds). **Mediatisierte Welten**. VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2012. p. 27-55.

LACERDA, Mário Roberto Miranda *et al.* Criação e compartilhamento de conhecimento em ambientes virtuais de ensino-aprendizagem. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 8, n. 1, 2010.

LAHERTO, Antti *et al.* Contextualizing the EU's "Responsible Research and Innovation" Policy in Science Education: a conceptual comparison with the nature of science concept and practical examples. **Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education**, [S.L.], v. 14, n. 6, p. 2287-2300, 25 mar. 2018. Modestum Publishing Ltd. <http://dx.doi.org/10.29333/ejmste/89513>.

LEE, In; LEE, Kyoochun. The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. **Business Horizons**, v. 58, n. 4, p. 431-440, 2015.

LEJEUNE, Michel. Tacit knowledge: Revisiting the epistemology of knowledge. **McGill Journal of Education/Revue des sciences de l'éducation de McGill**, v. 46, n. 1, p. 91-105, 2011.

LEMOS, André. **Cibercultura, tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Porto Alegre: Sulina, 2004.

LEMOS, Felipe Diemer de. A questão epistemológica do pesquisador que pesquisa dentro da sua organização. In: DRAVET, Florence; MELO, Dealessandro. **Reflexões sobre Método e Metodologias em Comunicação: uma experiência colaborativa de formação**. Brasília: Universidade Católica de Brasília – Ucb, 2018. p. 59-72.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LÉVY, Pierre. Inteligencia colectiva. Por una antropología del ciberespacio. Organización Panamericana de la Salud. **Qualitative Research in Education**, 4 (3), v. 323, 2004.

LINDNER, Luis Henrique. **Diretrizes para o design de interação em redes sociais temáticas com base na visualização do conhecimento**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2015.

LINELL, Per. **Rethinking language, mind, and world dialogically: Interactional and contextual theories of human sense-making**. Charlotte, NC: Information Age Publishing, 2009.

LITTO, Fredric M. **Aprendizagem a distância**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2010.

LUHMANN, Niklas. What is communication?. **Communication theory**, v. 2, n. 3, p. 251-259, 1992.

LURATI, Francesco; EPPLER, Martin J. Communication and management: researching corporate communication and knowledge communication in organizational settings. **Studies in communication sciences**, v. 6, n. 2, p. 75-98, 2006.

MANICA, Heloise. **Modelo de Recuperação e Comunicação de Conhecimento em Emergência Médica com Utilização de Dispositivos Portáteis**. 2009. 155 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa

Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2009.

MAJOREK, Marta; WOJNIAK, Justyna. Responsible research and innovation: Promoting a scientific career among young people. In: **SHS Web of Conferences. EDP Sciences**, 2017. p. 1016.

MALAN, N.; SIMPSON, Z.; JANSE VAN RENSBURG, N. Driving responsible research and innovation: Science, society and the energy movement. **South African Journal of Higher Education**, v. 31, n. 5, p. 154-171, 2017.

MARQUES PEREIRA, Levi; COLMAN, Rosa Sebastiana; EMBOAVA LOPES, Camila. Knowledge dialogues: the role of Kaiowa and Guarani knowledge systems within the Intercultural Teacher Education program of the Federal University of Grande Dourados, Brazil. **Dutkansearvvi diedalaš áigečála**, v. 3, n. 2, p. 34-49, 2019.

MASCITELLI, Ronald. From experience: harnessing tacit knowledge to achieve breakthrough innovation. **Journal of Product Innovation Management: an International Publication of the Product Development & Management Association**, v. 17, n. 3, p. 179-193, 2000.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **Autopoiesis and Cognition: The realization of the Living**. Boston: D. Reidel, 1980.

MCDERMOTT, Richard. Why information technology inspired but cannot deliver knowledge management. **California management review**, v. 41, n. 4, p. 103-117, 1999.

MIRANDA, Márcio B. **Estudo de fatores do conhecimento da marca acadêmica como expressão de qualidade para a produção e comunicação de ebooks na internet**. 2011. 213 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2011.

MEJLGAARD, Niels; BLOCH, Carter; MADSEN, Emil Bargmann. Responsible research and innovation in Europe: A cross-country comparative analysis. **Science and Public Policy**, v. 46, n. 2, p. 198-209, 2019.

MERRIAM, Sharan B. **Qualitative research and case study applications in education**. San Francisco (CA): Jossey-Bas/Wiley, 2009. p. 01-38.

MONTEIRO, Silvana. O ciberespaço e os mecanismos de busca: novas máquinas semióticas. **Ciência da Informação**, v. 35, p. 31-38, 2006.

MONTEIRO, S. D.; FIDENCIO, M. V. As dobras semióticas do ciberespaço: da web visível à invisível. **TransInformação**, v. 25, n. 1, p. 35-46, jan./abr., 2013.

MÜLLER, Felipe Matos; SOUZA, Márcio Vieira. The role of Knowledge Media in Network Education. **International Journal For Innovation Education And Research**, [S.L.], v. 8, n.

7, p. 76-93, 1 jul. 2020. International Journal for Innovation Education and Research. <http://dx.doi.org/10.31686/ijer.vol8.iss7.2457>.

NARDI, Bárbara Zardo de. **Conhecimento da Marca de Gestão Jurídica Trabalhista**. 2016. 94 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2016.

NETTO, Marinilse. **Contexto e uso das Mídias por Populações Indígenas Brasileiras: Elementos que podem contribuir para a preservação e a disseminação do conhecimento tradicional em meios digitais e Internet**. 2016. 519 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2016.

NETSCIED. **Network Literacy: Essential Concepts and Core Ideas**. 2015. Disponível em: <https://sites.google.com/a/binghamton.edu/netscied/teaching-learning/network-concepts>. Acesso em: 24 de set. de 2018.

NEWHORIZON. **Description of the RRI Network**, 2020. Disponível em: <https://newhorizon.eu/description-of-the-rri-network/>. Acesso em: 8 de ago. de 2020.

NEWMAN. M. E. J. **Networks: An Introduction**. Oxford, UK: Oxford University Press, 2010.

NIERLING, Linda; MAIA, Maria. Assistive Technologies: Social Barriers and Socio-Technical Pathways. **Societies**, v. 10, n. 2, p. 41, 2020.

NONAKA, Ikujiro; KONNO, Noboru. The concept of “Ba”: Building a foundation for knowledge creation. **California management review**, v. 40, n. 3, p. 40-54, 1998.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **The knowledge-creating company**. Oxford University Press, 1995.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **The knowledge-creating company**. Oxford University Press, 1995.

NONAKA, Ikujiro; TOYAMA, Ryoko; HIRATA, Toru. **Managing flow: A process theory of the knowledge-based firm**. Springer, 2008.

NOVIKOFF, Cristina; CAVALCANTI, Marcus Alexandre de Pádua. Redes de saberes: pensamento interdisciplinar. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, v. 2, n. 1, 2017.

NUNES, Lucyene Lopes da Silva Todesco *et al.* Educação em rede: tendências tecnológicas e pedagógicas na sociedade em rede. **EmRede - Revista de Educação a Distância**, v. 3, n. 2, p. 197-212, 2016.

O'CONNOR, Barbara *et al.* **International ICT Literacy Panel**, 2001. Disponível em: <https://www.ets.org/Media/Research/pdf/ICTREPORT.Pdf>. Acesso em: 12 de mar. de 2020.

OECD. **PISA 2015 – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes**: matriz de avaliação de ciências (resumo do documento PISA 2015 Science Framework (2013)). OECD, 2015. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/marcos\\_referenciais/2015/matriz\\_de\\_ciencias\\_PISA\\_2015.pdf](https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2015/matriz_de_ciencias_PISA_2015.pdf). Acesso em: 17 de jul. de 2020.

OKADA, Alexandra. Knowledge media technologies for open learning in online communities. **The International Journal of Technology, knowledge & Society**, v. 3, p. 61-74, 2007.

OKADA, A. Eliciting Thinking Skills with Inquiry Maps in CLE. In: TORRES, P. L.; MARRIOTT, R.C.V. (org). **Handbook of Research on Collaborative Learning Using Concept Mapping**. IGI Global, 2010.

OKADA, Alexandra. Competências chave para coaprendizagem na era digital: fundamentos, métodos e aplicações. **Coleção Estudos Pedagógicos**. Santo Tirso: WhiteBooks, Portugal, 2014.

OKADA, Alexandra. **Responsible research and innovation in science education report**. Milton Keynes: The Open University – UK, 2016.

OKADA, Alexandra. Palestra Educação fora da caixa. **Redes de co-aprendizagem e educação em rede**. Florianópolis, 2017. 42 slides, color. Disponível em: <https://www.slideshare.net/alexandraokada/palestra-76502676>. Acesso em: 18 jun. 2018.

OKADA, Alexandra. **Distance education: Do students believe it should be fun?** 2020. Disponível em: <https://www.open.edu/openlearn/education-development/learning/distance-education-do-students-believe-it-should-be-fun>. Acesso em: 12 jan. 2022.

OKADA, Alexandra; BARROS, Daniela Melaré Vieira. Os estilos de coaprendizagem para as novas características da educação (3.0). In: **VIII International Conference on ICT in Education - Challenges 2013**, 15-16 Jul 2013, Braga, Portugal.

OKADA, Alexandra; SHERBORNE, Tony. Equipping the next generation for responsible research and innovation with open educational resources, open courses, open communities and open schooling: an impact case study in Brazil. **Journal of Interactive Media in Education**, v. 1, n. 18, p. 1-15, 2018.

OKADA, Alexandra *et al.* Knowledge media tools to foster social learning. In: HATZIPANAGOS, Stylianos; WARBURTON, Steven. **Handbook of Research on Social Software and Developing Community Ontologies**. IGI Global, 2010. p. 357-380.

OKADA, Alexandra *et al.* Formative assessment of inquiry skills for responsible research and innovation using 3D virtual reality glasses and face recognition. In: **International Conference on Technology Enhanced Assessment**. Springer, Cham, 2018. p. 91-101.

OKADA, Alexandra *et al.* Factors influencing teachers' adoption of AR inquiry games to foster skills for Responsible Research and Innovation. **Interactive Learning Environments**, v. 27, n. 3, p. 324-335, 2019.

OLIVERIA, Aline Cristina Antoneli de. **Inovação social digital: mapas conceituais baseados em uma abordagem integrativa**. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2018.

OLTEANU, Radu Lucian; GORGHIU, Gabriel; MĂNTESCU, Gabriela. Climate changes in non-formal educational activities - a multidisciplinary approach. In: MEPDEV 2ND: 2016 Central & Eastern European Lumen International Conference - Multidimensional Education & Professional Development. Ethical Values. **Anais...** The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS: 2016.

OWEN, Richard *et al.* A framework for responsible innovation. In Owen, R., Heintz, M., Bessant, J. (Eds.) **Responsible innovation: managing the responsible emergence of science and innovation in society**, Wiley, Chichester, UK . v. 31, p. 27-50, 2013.

OWEN, Richard; MACNAGHTEN, Phil; STILGOE, Jack. Responsible Research and Innovation: From Science in Society to Science for Society, with Society. **Science and Public Policy**, v. 39, p. 751–760, 2012.

PASSOS, Eduardo; BARROS, Regina Benevides de. Por uma política da narratividade. **Pistas do método da cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade**, 2009.

PFISTER, Roland A.; EPPLER, Martin J. The benefits of sketching for knowledge management. **Journal of Knowledge Management**, v. 16, n. 2, p. 372-382, 2012.

PRADO, Gladys Milena Berns Carvalho do. **Mídia digital e conhecimento na área de coaching: contradições na formação e na comunicação da marca profissional**. 2017. 108 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2017.

PEGRUM, Mark. 'I Link, Therefore I Am': network literacy as a core digital literacy. **E-Learning And Digital Media**, [S.L.], v. 7, n. 4, p. 346-354, 1 jan. 2010. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.2304/elea.2010.7.4.346>.

PEGRUM, Mark. Modified, Multiplied, and (Re-)mixed: social media and digital literacies. **Digital Education**, [S.L.], p. 9-35, 2011. Palgrave Macmillan US. [http://dx.doi.org/10.1057/9780230118003\\_2](http://dx.doi.org/10.1057/9780230118003_2).

PELLETIER, Kathe *et al.* **2021 EDUCAUSE Horizon Report Teaching and Learning Edition**. 2021. Disponível em: <https://library.educause.edu/resources/2021/4/2021-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>. Acesso em: 16 de julho de 2021.

PERASSI, Richard. (Coord). **Princípios teóricos básicos da área de Mídia do Conhecimento** (Documento da área). Florianópolis, SC. PPEGC/UFSC, 2017.

PETER, V. *et al.* **The evolution of Responsible Research and Innovation in Europe: The MoRRI indicators report (D4.3)**. 2018. Technopolis group. Disponível em: <https://www.technopolis-group.com/fr/report/the-evolution-of-responsible-research-and-innovation-in-europe-the-morri-indicators-report-d4-3/>. Acesso em: 06 de mar. de 2021.

PETRESCU, Ana Maria Aurelia; CRISTEA, Gabriela Cătălina; STĂNCESCU, Ioana. Empowering teachers with necessary skills for designing non-formal educational activities. In: MEPDEV 2ND: 2016 CENTRAL & EASTERN EUROPEAN LUMEN INTERNATIONAL CONFERENCE - MULTIDIMENSIONAL EDUCATION & PROFESSIONAL DEVELOPMENT. ETHICAL VALUES. **Anais...**The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS: 2016.

PETRESCU, Ana Maria Aurelia *et al.* New trends in teaching sciences: a case study from the ENGAGE Project. In: ERD 2017 - EDUCATION, REFLECTION, DEVELOPMENT, FIFTH EDITION. **Anais...**The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS: 2017.

PIÑEIRO-OTERO, Teresa; COSTA-SÁNCHEZ, Carmen. ARG (Juegos de Realidad Alternativa). Contribuciones, limitaciones y potencialidades para la docencia universitária. **Comunicar**, v. 22, n. 44, p. 141-148, 2015.

PINTO, Sônia Maria *et al.* Argumentação de estudantes da educação básica sobre dilemas sócio-científicos no Projeto ENGAGE. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, p. 207-228, 2018.

POLANYI, Michael. **Knowing and being**. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1969.

POLANYI, Michael. Scientific thought and social reality: Essays by Michael Polanyi. **Psychological issues**, v. 8, n. 4, Mono 32, p.157, 1974.

POLIVANOV, Beatriz. Etnografia virtual, netnografia ou apenas etnografia? Implicações dos conceitos. **Revista Esferas**, v. 2, n. 3, p. 61-71, 2013.

PONTIKA, Nancy *et al.* Fostering open science to research using a taxonomy and an eLearning portal. In: **Proceedings of the 15th international conference on knowledge technologies and data-driven business**. 2015. p. 1-8.

POPESCU, Ana Maria *et al.* Surveying position-based routing protocols for wireless sensor and ad-hoc networks. **International Journal of Communication Networks and Information Security**, v. 4, n. 1, p. 41-67, 2012.

PORTO, Cristiane; SANTOS, Edméa. O livro na cultura digital: entre os fios inovadores para conceber um novo formato de ler e escrever. In: PORTO, C.; SANTOS, E.. **O livro na cibercultura**. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2019.

PRIM, Marcia Aparecida. **Elementos constitutivos das redes de colaboração para inovação social no contexto de incubadoras sociais**. 2017. 216 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro

Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2016.

RAMOS, Tais Leite. **Comunicação da Marca na Gestão do Conhecimento nos Institutos Federais: Estudo de Caso**. 2016. 184 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2016.

RAMOS, André; KORB, Thiago; OKADA, Alexandra. Immersive Analytics Through HoloSENAI MOTOR Mixed Reality App. In: **Intelligent Computing-Proceedings of the Computing Conference**. Springer, Cham, 2019. p. 1259-1268.

RAPANTA, Chrysi; FELTON, Mark. Mixed methods research in inquiry-based instruction: an integrative review. **International Journal of Research & Method in Education**, v. 42, n. 3, p. 288-304, 2019.

RAVEN, Peter H.; EVERT, Ray F.; EICHHORN, Susan E. **Biologia Vegetal**. Editora Guanabara Koogan SA., Rio de Janeiro, 1996.

REIS, Pedro *et al.* The Impact of Student-Curated Exhibitions about Socio-Scientific Issues on Students' Perceptions Regarding Their Competences and the Science Classes. **Sustainability**, v. 12, n. 7, p. 2796, 2020.

RENNSTAM, Jens; ASHCRAFT, Karen Lee. Knowing work: cultivating a practice-based epistemology of knowledge in organization studies. **Human Relations**, [S.L.], v. 67, n. 1, p. 3-25, 30 maio 2013. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0018726713484182>.

RESTREPO, Paula; VALENCIA, Juan Carlos. Political activism before the premiere: indigenous audiovisual production, knowledge otherwise and gender complementarity in the Wiwa film Ushui. **Critical Arts**, v. 30, n. 6, p. 754-769, 2016.

RHEINGOLD, Howard. Using social media to teach social media. **New England Journal of Higher Education**, v. 23, n. 1, p. 25-26, 2008.

RIBEIRO, Silvar Ferreira. **Gestão colaborativa do conhecimento em rede na educação a distância: mapeamento de práticas inovadoras na Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e no sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB)**. 2015. 339 p. Tese (Doutorado em Difusão do Conhecimento) – Universidade Federal da Bahia. Programa de Doutorado Multi-institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento, Salvador, 2015.

RIBEIRO, Barbara E.; SMITH, Robert DJ; MILLAR, Kate. A mobilising concept? Unpacking academic representations of responsible research and innovation. **Science and engineering ethics**, v. 23, n. 1, p. 81-103, 2017.

ROCHA, Paula. **Jornalismo em tempos de cibercultura: um estudo do ClicRBS**. Tese de doutorado, Doutorado em Comunicação Social, PUCRS, Porto Alegre, 2006.

ROCHA, Ana Karine Loula Torres. **Educação Profissional na Bahia: Representações Sociais dos Egressos no Território de Identidade de Irecê-Tii**. 2018. 262 p. Tese

(Doutorado em Educação e Contemporaneidade) – Universidade do Estado da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade, Salvador, 2018.

ROCHA, Ana Karine Loula Torres. Connect - Educação aberta e inclusiva através do engajamento científico orientado para o futuro. **IV Encontro Internacional de Inovação na Educação: Educação inovadora em tempos de pandemia**. RRI Network - Educação, pesquisa e inovação responsáveis em tempos de pandemia. 2021

RODRIGUES, Thiago Meneghel. **Elementos e Parâmetros para o Conhecimento e a Comunicação da Marca Científica de Revistas Eletrônicas na Internet**. 2012. 190 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2012.

RODRIGUEZ, Gemma *et al.* Responsible Research and Innovation: an opportunity to develop creative skills at Higher Education. In: 4th International Conference on Higher Education Advances (HEAD'18). **Editorial Universitat Politècnica de València**, 2018. p. 1255-1262.

ROSA, Luziana Quadros da. **Aprendizagem aberta e colaborativa na educação em rede: um estudo de caso sobre processos de coaprendizagem e coinvestigação**. 2017. 138 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/182724>. Acesso em: 14 mar. 2019.

ROSA, Luziana Quadros da; SOUZA, Marcio Vieira de; OKADA, Alexandra. Escolarização aberta com RRI para uma participação significativa das comunidades indígenas na educação em rede. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação - Periódico científico editado pela ANPAE**, v. 36, n. 3, 1046 – 106, p. 2020.

ROSA, Altair; PROCOPIUCK, Mario; FREY, Klaus. **Governança pública, redes sociotécnicas e políticas ambientais urbanas**. Curitiba: Pucpress, 2016.

RUNDGREN, Carl-Johan; CHANG RUNDGREN, Shu-Nu. Aiming for responsible and competent citizenship through teacher professional development on teaching socioscientific inquiry-based learning (SSIBL). In: **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**. 2018.

RRI TOOLS. **What is RRI?**, 2020. Disponível em: <https://www.rri-tools.eu/pt/about-rri>. Acesso em: 18 out. 2018.

SABINO, Mileide Marlete Ferreira Leal. **Diretrizes Estratégicas para o Compartilhamento do Conhecimento Tradicional Visando à Sustentabilidade Cultural: Um Estudo de Caso do Projeto Ilha Rendada**. Tese, 2019. 296 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2019.

SAITO, Daniela Satomi. **Ambientes de Comunidades de Prática Virtuais Como Apoio ao Desenvolvimento de Neologismos Terminológicos em Língua de Sinais**. 2016. 285 p. Tese

(Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2016.

SAMPAIO, Ricardo Barros *et al.* A colaboração científica na pesquisa sobre coautoria: um método baseado na análise de redes. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 20, p. 79-92, 2015.

SANTAELLA, Lúcia. Da cultura das mídias à cibercultura: o advento do pós-humano. **Revista Famecos**, v. 10, n. 22, p. 23-32, 2003.

SANTI, Elena Ancuta; GORGHIU, Gabriel. Scientific Creativity Related To Rri - Psychological And Practical Implications For Students. In: **The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences** (March), 2018, pp. 619–26.

SANTI, Elena Ancuta; GORGHIU, Gabriel. Cognitive and Emotional Dimensions Recorded when Implementing Specific Responsible Research and Innovation Aspects in Science Lessons. **Romanian Journal for Multidimensional Education**, v. 11, n. 3, 2019.

SANTOS, Fabiana Besen. **O processo de liderança em contexto espiritualizado: a Escola aldorf Anabá**. 2015. 279 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2015.

SANTOS, Katia Ethienne Esteves dos; TORRES, Patrícia Lupion; CHERY, Pierre Narcisse. Estratégias didáticas na educação digital MOOC RRI. **Revista Exitus**, [S.L.], v. 10, p. 1-26, 30 jul. 2020. Universidade Federal do Oeste do Pará. <http://dx.doi.org/10.24065/2237-9460.2020v10n1id1203>. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/1203>. Acesso em: 12 jun. 2021.

SANTOS, Aguinaldo. Introdução. In: SANTOS, Aguinaldo (Org). **Seleção do Método de Pesquisa: Guia para pós-graduando em design e áreas afins**. Insight, 2018.

SAYAMA, Hiroki; LARAMEE, Craig. Generative network automata: A generalized framework for modeling adaptive network dynamics using graph rewritings. In: GROSS, T. SAYAMA, H. **Adaptive networks**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009. p. 311-332.

SAYAMA, Hiroki *et al.* NetSciEd: Network science and education for the interconnected world. **Complicity: An International Journal of Complexity and Education**, 14 (2), 104-115, 2017.

SERHOLT, Sofia *et al.* The case of classroom robots: teachers' deliberations on the ethical tensions. **Ai & Society**, [S.L.], v. 32, n. 4, p. 613-631, 15 jun. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00146-016-0667-2>.

SHAMBU PRASAD, C. Creating knowledge spaces through knowledge dialogues. In: SURESH K. et al (Org.) **Knowledge for change: essays in memory of Dr. NK Sanghi**. WASSAN Foundation and Permanent Green, Hyderabad, India. [online]. p. 44-57, 2015.

SHARMA, Ajay Kumar. Indigenous knowledge communication in the 21st century. **International Journal of Digital Library Services**, v. 4, n. 1, p. 128-135, 2014.

SILVA, Carlos Vieira; NUNES, Rubens. Redes de Colaboração em Engenharia de Biosistemas no Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 10, n. 2, p. 181-190, 2016.

SILVA, Fabiano Couto Corrêa da; SILVEIRA, Lúcia da. O ecossistema da Ciência Aberta. **Transinformação**, [S.L.], v. 31, p. 1-25. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2318-0889201931e190001>.

SILVA, Gabriela Xavier; SOARES, Raquel Lopes Araujo. Mapeamento da rede de comunicação dos docentes do curso de Mestrado em Ciências da Documentação e Informação da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, v. 10, n. 2, p. 38-48, 2021.

SILVA, Hudson Pacifico *et al.* Promovendo o bem comum em tempos de COVID-19: a perspectiva da Inovação Responsável em Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, p. e00157720, 2020.

SILVA, Lucyene Lopes da. **Framework conceitual Dandelion de análise de redes sociais e tecnologias da informação e comunicação para organizações em rede**. 2020. 271 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2020.

SILVA, Renata Oliveira da. **Educação fora da caixa: uma análise de rede de um movimento de inovação na educação em Santa Catarina**. 2018. Dissertação de mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina - Programa de Pós-Graduação em Tecnologias de Informação e Comunicação. Campus Araranguá, Santa Catarina, 2018.

SORDI, Victor Fraile; CUNHA, Cristiano José Castro Almeida; NAKAYAMA, Marina Keiko. Criação de conhecimento nas organizações: epistemologia, tipologia, facilitadores e barreiras. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 7, n. 2, p. 160-174, 2017.

SOUTO, Patrícia Cristina do Nascimento. **The knowing work practice as situational creation of meaning: a study to facilitate the communication of knowledge**. 2010. 401 f. Tese (Doutorado em Information Studies/Communication Sciences). University of Tampere, UTA, Finlândia. Tampere University Press, 2010.

SOUTO, Patrícia Cristina do Nascimento. Beyond knowledge, towards knowing: the practice-based approach to support knowledge creation, communication, and use for innovation. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v. 10, n. 1, p. 51-79, 2013.

SOUTO, Patrícia Cristina do Nascimento. Creating knowledge with and from the differences: the required dialogicality and dialogical competences. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v. 12, n. 2, p. 60-89, 2015.

SOUTO, Patrícia Cristina do Nascimento. Ontological not-knowing to contribute attaining practical wisdom: Insights from a not-knowing experience in ‘samba-de-gafieira’ dance to the

value of being and responding from within our practical experience and practical knowledge. **Learning Culture and Social Interaction**, v. 21, p. 48-69, 2019.

SOUZA, Karine Pinheiro. Cenários ubíquos e as novas perspectivas sociais e educacionais. In: SOUZA, K. P. **Jangadas Ubíquas: do sertão ao mundo**. Fortaleza: INESP, 2020.

SOUZA, Marcio Vieira. **Redes Informatizadas de comunicação: a teia da Rede internacional DPH**. São Paulo: Edgar Blucher, v. 1, 2017.

SOUZA, Marcio Vieira *et al.* **O papel da mídia do conhecimento na educação em rede**. Palestra proferida no canal do Grupo de Pesquisa Mídia e Conhecimento, Florianópolis - SC, 14 jun. 2021. Disponível em: <https://youtu.be/hM1QjOYLU7Y> . Acesso em: 16 nov. 2021.

SOUZA, Rayse Kiane de. **Compartilhamento de Conhecimento por Grupos de Pesquisa: mídias, utilização e potencialidades**. 2019. 196 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2019.

STAHL, Bernd Carsten. Responsible research and innovation: The role of privacy in an emerging framework. **Science and Public Policy**, v. 40, n. 6, p. 708-716, 2013.

STAHL, Bernd Carsten. Responsible innovation ecosystems: Ethical implications of the application of the ecosystem concept to artificial intelligence. **International Journal of Information Management**, v. 62, p. 102441, 2022.

STILGOE, Jack; OWEN, Richard; MACNAGHTEN, Phil. Developing a framework for responsible innovation. **Research Policy**, v.42, p. 1568– 1580, 2013.

STORDY, Peter. Taxonomy of literacies. **Journal of documentation**, v. 71 Issue: 3, p.456-476, 2015.

STREET, Brian B. **Literacy in theory and practice**. Cambridge University Press, 1984.

SUTCLIFFE, Hilary. A Report on Responsible Research & Innovation, **MATTER**. 2011. Disponível em: [https://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/rri-report-hilary-sutcliffe\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/rri-report-hilary-sutcliffe_en.pdf). Acesso em: 04 de set. de 2018.

TEECE, David J. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. **Strategic management journal**, v. 28, n. 13, p. 1319-1350, 2007.

TEODOROSKI, Rita de Cassia Clark. Recursos educacionais abertos (REA) no Brasil: construção de um modelo ecossistema de REA. 2018. 203 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2018.

TIFFIN, John; RAJASINGHAM, Lalita. **In search of the virtual class: Education in an information society**. Psychology Press, 1995.

TIMMERMANS, Job *et al.* Research and innovation processes revisited – networked responsibility in industry. **Sustainability Accounting, Management And Policy Journal**, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 307-334, 3 jul. 2017. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/sampj-04-2015-0023>.

TIMMERMANS, Job *et al.* Social labs as an inclusive methodology to implement and study social change: the case of responsible research and innovation. **Journal Of Responsible Innovation**, [S.L.], v. 7, n. 3, p. 410-426, 3 jul. 2020. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/23299460.2020.1787751>.

TOKALIC, Ruzica; MARUSIC, Ana. A peer review card exchange game. **European Science Editing**, v. 44, n. 3, p. 52-55. 2018.

TRAULSEN, Arne; SANTOS, Francisco C.; PACHECO, Jorge M. Evolutionary games in self-organizing populations. In: GROSS, T.; SAYAMA, H. **Adaptive networks**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009. p. 253-267.

TRIVINHO, Eugênio. Espaço público, visibilidade mediática e cibercultura: obliteração estrutural da esfera pública no cyberspace. **Revista Famecos: mídia, cultura e tecnologia**, v. 17, n. 3, p. 266-277, 2010.

TSCHUMI, Henrique de Sá. **Fluxo do Conhecimento sobre Plantas Medicinais em uma Rede de Atores da Grande Florianópolis**. 2015. 133 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2015.

UCL. **Responsible Innovation**. 2022. Disponível em: <https://www.ucl.ac.uk/responsible-innovation>. Acesso em: 08 maio 2022.

UFSC-PPGEGC - **Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC)**, 2018. Disponível em: <https://ppgegc.paginas.ufsc.br/pagina-exemplo/>. Acesso em: 22 de out. de 2018.

UNESCO. **Educação para a cidadania global: preparando alunos para os desafios do século XXI**. Brasília: UNESCO, 2015. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000234311>. Acesso em: 13 de nov. de 2020.

UNESCO. **Natural Sciences**. Science for a Sustainable Future, 2020. Disponível em: <https://en.unesco.org/themes/science-sustainable-future>. Acesso em: 08 de ago. de 2020.

USHANOVA, Irina A. Mediatization of Communication: from Concept to Theory. Journal of Siberian Federal University. **Humanities & Social Sciences**, v. 11, n. 8, p. 2703-2712, 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/38647137.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2022.

UZZO, Stephen M. *et al.* NetSci High: bringing agency to diverse teens through the science of connected systems. **Northeast Journal Of Complex Systems**, [S.L.], v. 3, n. 2, p. 1-31, abr. 2021. Binghamton University. <http://dx.doi.org/10.22191/nejcs/vol3/iss2/2>.

VENZIN, Markus; VON KROGH, Georg; ROOS, Johan. Future research into knowledge management. **Knowing in firms: Understanding, managing and measuring knowledge**, p. 26-66, 1998.

VENEU, Fernanda; ROSSE, Cássio; COSTA, Marco. Ação sociopolítica e aprendizagem cooperativa: a elaboração de um banner com alunos do ensino fundamental no município de Miguel Pereira, Rio de Janeiro. **Da investigação às práticas**, v. 7, n. 2, p. 22-33, 2017.

VERGANTI, Roberto. **Design driven innovation: changing** the rules of competition by radically innovating what things mean. Harvard Business Press, 2009.

VICENTINI, Luiz Carlos. **A Liderança Autêntica em Contexto Extremo: As Vivências do BOPE – Batalhão de Operações Policiais Especiais de Santa Catarina**. Tese, 2015. 211 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2015.

VIDOTTI, Silvana Aparecida Borsetti Gregorio *et al.* Web, Web Semântica e Web Pragmática: um posicionamento da Arquitetura da Informação. **Informação & Sociedade**, v. 29, n. 1, 2019.

VIGNOLI, Richele Grengé; MONTEIRO, Silvana Drumond. Dark Web e seus não lugares: por um estudo das dobras invisíveis do ciberespaço / The Dark Web and its non-places: towards a study of the invisible folds of cyberspace. **Liinc em Revista**, v. 11, n. 1, 2015.

VINUTO, Juliana. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, v. 22, n. 44, p. 203-220, 2014.

VOCHT, Miikka de; LAHERTO, Antti. Profiling Teachers Based on Their Professional Attitudes towards Teaching Responsible Research and Innovation. **European Journal of Science and Mathematics Education**, v. 5, n. 3, p. 271-284, 2017.

VOCHT, Miikka de; LAHERTO, Antti; PARCHMANN, Ilka. Exploring teachers' concerns about bringing Responsible Research and Innovation to European science classrooms. **Journal of Science Teacher Education**, v. 28, n. 4, p. 326-346, 2017.

VON SCHOMBERG, Rene. Towards responsible research and innovation in the information and communication technologies and security technologies fields. Brussels, Belgium: **European Commission**. 2011. Disponível em: [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/mep-rapport-2011\\_en.Pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/mep-rapport-2011_en.Pdf). Acesso em: 06 de jun. de 2018.

VRIES, Bregje; SCHOUWENAARS, Ilona; STOKHOF, Harry. Turning Teachers into Designers: The Case of the Ark of Inquiry. **Science Education International**, v. 28, n. 4, p. 246-257, 2017.

YU, Zhenhua. Epistemology: End or transformation? Tacit knowledge and the pragmatic turn in epistemology. **Intellectica**, v. 60, n. 2, p. 271-279, 2013.

WAKUNUMA, Kutoma; JIYA, Tilimbe. Stakeholder Engagement and Responsible Research & Innovation in promoting Sustainable Development and Empowerment through ICT. **European Journal of Sustainable Development**, v. 8, n. 3, p. 275-281, 2019.

WASSERMAN, S.; FAUST K. **Social network analysis: Methods and applications**. Cambridge, England: Cambridge University Press. 1994.

WEBB, Helena *et al.* Lab Hackathons to Overcome Laboratory Equipment Shortages in Africa. **Extended Abstracts Of The 2019 Chi Conference On Human Factors In Computing Systems**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 1-8, 2 maio 2019. ACM.  
<http://dx.doi.org/10.1145/3290607.3299063>.

WEIGAND, Hans; PASCHKE, Adrian. The Pragmatic Web: putting rules in context. In: **The 6th International Symposium on Rules: Research Based and Industry Focused (RuleML 2012)**, Montpellier, France, August 27-29, 2012.

WICKSON, Fern; CAREW, Anna L. Quality criteria and indicators for responsible research and innovation: Learning from transdisciplinarity. **Journal of Responsible Innovation**, v. 1, n. 3, p. 254-273, 2014.

ZELENY, Milan. What is autopoiesis. **Autopoiesis: A theory of living organization**, p. 4-17, 1981.

## APÊNDICE A – Referências de publicações da autora sobre RRI

### Artigos completos publicados em periódicos:

ROSA, Luziana Quadros; SOUZA, Marcio Vieira; OKADA, Alexandra. Escolarização Aberta com RRI para uma participação significativa das comunidades indígenas na educação em rede. **RBPAE: Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v.36, p.795 - 1377, 2020.

OKADA, Alexandra; ROSA, Luziana Quadros; SOUZA, Marcio Vieira. Escolarização Aberta com Mapas de investigação na Educação Em Rede: apoiando a Pesquisa e Inovação Responsáveis (RRI) e a diversão na aprendizagem. **Revista Exitus**, v.10, p.1 - 33, 2020.

OKADA, Alexandra; ROSA, Luziana Quadros; SOUZA, Marcio Vieira. Open Schooling with Inquiry Maps in Network Education: supporting Responsible Research and Innovation (RRI) and fun in learning. **Revista Exitus**, v.10, p.1 -, 2020.

### Capítulos de livros publicados

OKADA, Alexandra; SOUZA, Marcio Vieira de; ROSA, Luziana Quadros da; LUCCA, José Eduardo. Educação Fora da Caixa e Formação de Educadores em Rede: Inovação da Educação 2030 com a Escolarização Aberta. In: Clarissa Stefani Teixeira; Cristiane Dall Cortivo Lebler; José Eduardo de Lucca; Márcio Vieira de Souza. (Org.). **Educação fora da caixa 6: tendências internacionais e perspectivas sobre inovação na educação**. 1ed. Florianópolis: Trem da Ilha, 2021, v.6, p. 28-45.

ROSA, Luziana Quadros; SOUZA, Marcio Vieira. Coaprendizagem e Coinvestigação na Educação em Rede In: SOUZA, Karine Ribeiro. **Jangadas ubíquas: do Sertão ao mundo**. 1 ed. Fortaleza: INESP, 2020, v.1, p. 01-163.

COSTA, Alexandre Marino; ROSA, Luziana Quadros; SOUZA, Marcio Vieira. Coinvestigação com RRI e uso do Litemap In: **Educação, Pesquisa e Inovação**. 1 ed. Curitiba: Insight, 2020, v.1, p. 01-260.

ROSA, Luziana Quadros; SPANHOL, Fernando José; SOUZA, Marcio Vieira. Metodologias inovadoras: um estudo sobre aprendizagem aberta e colaborativa na educação em rede In: **Educação Fora da Caixa: Tendências Internacionais e Perspectivas sobre a Inovação na Educação**. 1ed. São Paulo: Blucher, 2018, v.4, p. 0-200.

### Trabalhos publicados em anais de eventos

ROSA, Luziana Quadros; SOUZA; SILVA, Lucyene Lopes; MÜLLER, Felipe Matos; SOUZA, Marcio Vieira. Sistemas de autenticação eletrônica na avaliação: contribuições na educação em rede In: **IX Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação (CIKI)**, 2019, Porto Alegre.

## APÊNDICE B – Glossário dos principais termos usados na Tese

**Ciência Aberta:** é um movimento que propõe mudanças estruturais na forma como o conhecimento científico é produzido, organizado, compartilhado e reutilizado. É um novo modo de fazer ciência, mais colaborativo, transparente e sustentável (FIOCRUZ, 2022).

**Ciência Cidadã:** refere-se a uma prática que inclui participantes públicos amadores ou não especialistas em pesquisa científica (Kelly [Mehlenbacher], 2014).

**Mídia do conhecimento:** Representa a convergência interdisciplinar entre a área de mídia e a área de conhecimento. O termo aparece pela primeira vez, por Mark Stefik (1986), para descrever as consequências da vinculação da Inteligência Artificial à Internet, em um contexto tecnológico. Seu caráter interdisciplinar origina uma nova disciplina que contempla a computação, telecomunicação, as ciências cognitivas e as da aprendizagem. A partir dessa proposta, se desenvolvem grandes projetos relacionados, como por exemplo, o Projeto da Open University, no Knowledge Media Institute, cujo escopo está na educação, com pesquisas na área de mídia de colaboração aprimorada na Internet, ambientes multimídias para alunos com deficiência, agentes inteligentes, memórias organizacionais, documentos digitais, visualização científica, ferramentas de simulação e representações formais e informais do conhecimento. No Brasil, temos o Projeto do PPGEGC, com foco em também na educação e em outras áreas. Assim, o contexto de mídia do conhecimento avança para a integração das mídias digitais e inteligentes. Müller e Souza (2020) definem mídia do conhecimento como: “um sistema ou rede baseado em TIC que geram, distribuem e se alimentam de conhecimento por meio da integração de agentes humanos e artificiais”. O potencial das mídias do conhecimento está no fato de capturar, transmitir, armazenar, compartilhar, acessar e criar conhecimento. (Termo baseado no webinar “O papel da mídia do conhecimento na educação em rede”, apresentação de Felipe Müller, em 16/11/21).

**Comunicação do conhecimento:** Interação (dialógica) realizada por meio das mídias do conhecimento que permite a comunicação entre especialistas e os não-detentores do conhecimento, por meio de configurações comunicativas.

**Educação em Rede:** O fenômeno da globalização fez com que muitos teóricos falassem dos termos “sociedade do conhecimento” e “sociedade em rede”. Castells (1999) foi um destes teóricos que destacou o termo “sociedade em rede”, baseado no contexto social que acompanhou a evolução das TIC, os processos de crise econômica e estatismo, e o apogeu de movimentos sociais e culturais, tais como liberalismo, feminismo, direitos humanos e ambientalismo. Compreendendo esse fenômeno, considera-se a educação e as mídias do conhecimento dentro deste contexto que se leva em conta também as relações (interligadas) de estado, mercado e sociedade civil. Dessa forma, dentro da sociedade em rede, se tem uma educação que está em rede. Com isso, considera-se ainda o âmbito das ciências das redes complexas, em que as redes podem assumir diferentes formas representadas em tipologias básicas como centralizadas, descentralizadas e distribuídas. A educação em rede poderá tomar para si qualquer uma dessas formas e tipologias e suas variáveis. A análise da educação em rede não contempla apenas uma visão tecnológica, de redes e tecnologia, todavia contempla uma análise de toda a educação que está dentro de uma sociedade em rede. Essa análise, na educação, poderá contemplar ainda os níveis fractais da rede e se conectar com as interações propostas pelas mídias do conhecimento (SOUZA, 2017). Desse modo, os elementos-chave da educação em rede permeiam aspectos sobre o conhecimento aberto que está nas redes, os processos dialógicos dessas redes, o processo de commons (baseado nos conceitos de Elionor Ostrom)

que levam aos movimentos de acesso aberto e educação aberta, e ao contexto de educação em rede democrática (termo baseado no webinar “O papel da mídia do conhecimento na educação em rede”, apresentação de Márcio Vieira de Souza, em 16/11/21).

**Educação em rede democrática:** Fundamenta-se na educação libertadora a partir da visão pedagógica de Paulo Freire e / ou no modelo de sociedade em rede. Se baseia em oferecer uma educação participativa, dialógica e inclusiva. Se estende por todas as redes físicas e virtuais utilizando recursos de mídia interativa. Representa a educação holística, integral, complexa e democrática. Visa estabelecer os diálogos do conhecimento por meio das mídias do conhecimento. Promove espaços (físicos e virtuais) de interação e diálogos de saberes, a educação inclusiva e o aprimoramento das habilidades cognitivas, técnicas e conceituais necessárias para se alcançar uma educação de qualidade. Promove a inclusão, interação e atualização cultural. Coloca o foco no processo de socialização e desenvolvimento para autonomia (Termo baseado no webinar “O papel da mídia do conhecimento na educação em rede”, apresentação de Márcio Vieira de Souza, em 16/11/21).

**Níveis fractais em rede:** Tiffin e Rajasingham (1995) quando relacionam a comunicação, pessoas e seus diferentes níveis de comunicação afirmam que a comunicação é diferente em cada nível e as pessoas podem ser vistas como mudanças de níveis para satisfazer diferentes necessidades de comunicação. Esses autores concluem que os sistemas educacionais são sistemas de comunicação e, portanto, são redes que podem existir em diferentes níveis fractais. Sendo assim, as redes têm funções de transmissão, armazenamento e processamento e inter-relacionam os nós de aprendiz, professor, problema e conhecimento para que a aprendizagem possa ocorrer (SILVA, 2020).

**Pesquisa e Inovação Responsáveis:** RRI "*Responsible Research and Innovation*" cuja tradução no português é "Pesquisa e Inovação Responsáveis" - visa tornar a ciência mais atrativa, interessante e útil para a sociedade. Através de maior participação nos processos de inovação, a abordagem RRI abre novas oportunidades de pesquisa e inovação (OKADA; RODRIGUES, 2018).

## APÊNDICE C – Diretrizes da Revisão Integrativa da Literatura

Esse tipo de revisão baseia-se na utilização de métodos rigorosos e explícitos, de caráter interdisciplinar, com intuito de revisar teorias e evidências de um tópico específico (BROOME, 1993). A revisão integrativa permite a inclusão de diferentes metodologias, contemplando a pesquisa experimental e não experimental, e com potencial para evidenciar a prática baseada em evidência, em uma combinação de dados teóricos com literatura empírica (WHITTEMORE; KNAFL, 2005).

Para realizar a revisão integrativa apresentada na Tese, consideram-se as recomendações de Torracó (2005), que se inicia com a identificação do tópico adequado à revisão, seguida das etapas de pesquisa e recuperação da literatura específica, realização da análise crítica da literatura e, por fim, síntese de uma nova compreensão sobre o tema.

Nesse sentido, a revisão integrativa revisa, critica e sintetiza a literatura, de modo integrado, permitindo a geração de novos referenciais e perspectivas sobre o tópico investigado (TORRACO, 2005). Como visto anteriormente, esta revisão integrativa teve como objetivo identificar contextos de RRI na educação, evidenciando processos e práticas de ensino-aprendizagem e construção de conhecimento, considerando o papel dos atores envolvidos nesse contexto.

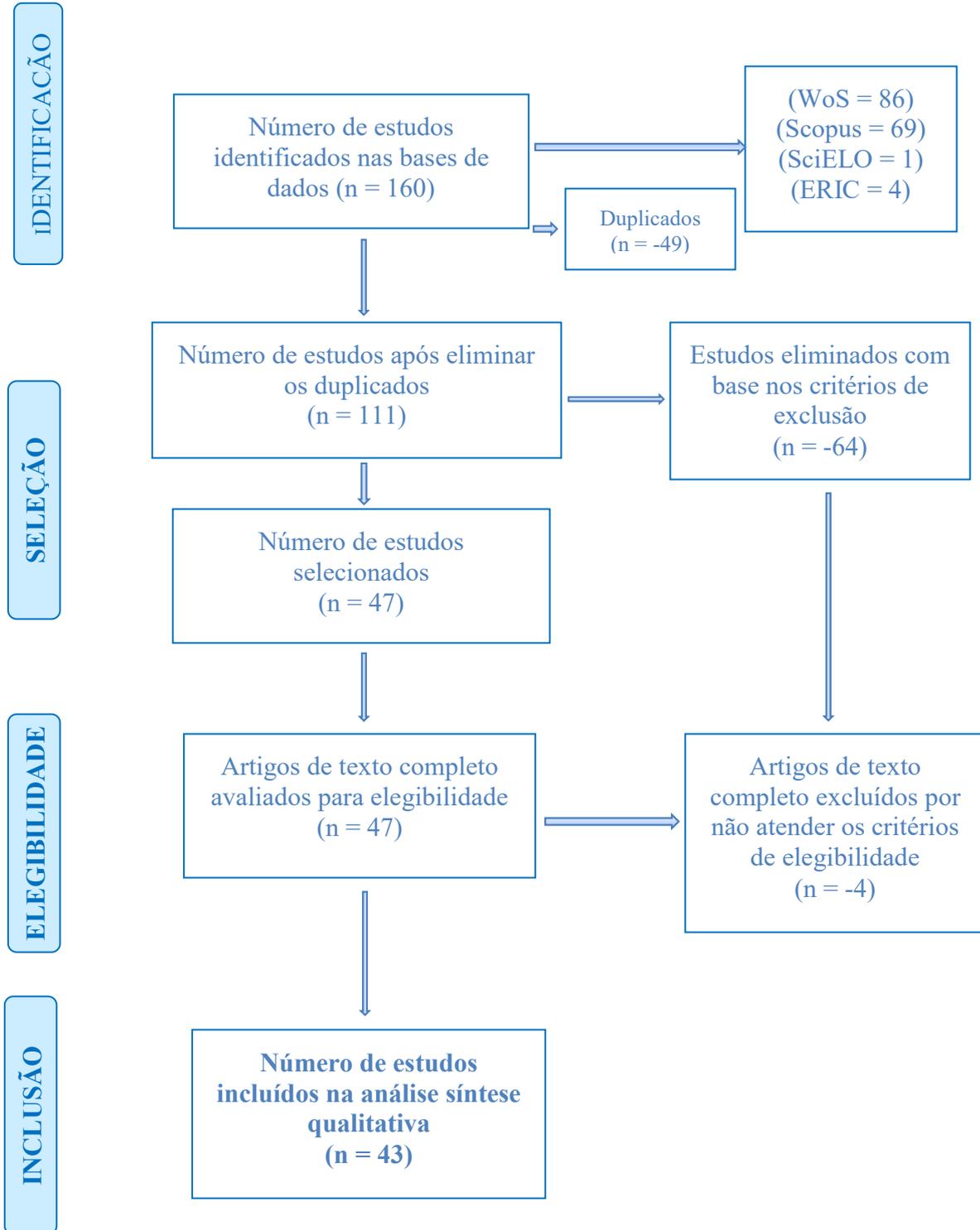
Já as questões que nortearam a busca sistemática e integrativa da literatura foram as seguintes:

- Que práticas relacionadas à Pesquisa e Inovação Responsáveis na educação estão sendo apresentadas na literatura sobre o tema?
- Em quais contextos essas práticas ocorrem?
- O que está sendo evidenciado neste sentido e quais atores estão envolvidos?

Deste modo, uma figura de fluxo foi utilizada na representação da seleção e inclusão dos artigos selecionados na revisão integrativa de literatura. Essa figura de fluxo é apresentada a seguir, no Apêndice D.

## APÊNDICE D – Figura de fluxo da Revisão Integrativa da Literatura

FIGURA DE FLUXO



## APÊNDICE E - Método da Revisão Integrativa da Literatura

### Descrição do método da Revisão Integrativa da Literatura

Como fonte inicial de pesquisa, adotou-se o Portal de Periódicos da Capes, trata-se de uma ferramenta de acesso à informação científica. No ano de 2019, o Portal de Periódicos da Capes registrou 49.247 revistas científicas disponíveis em seu acervo, entre as quais se destacam as de maior produção científica e relevância internacional, sendo considerado como sinônimo de democratização do acesso à informação (CAPES/MEC, 2020).

A busca inicial, no Portal de Periódicos da Capes, permitiu identificar quais seriam as bases de dados relevantes para esta pesquisa, considerando os critérios: artigos de periódicos revisados por pares e de acesso aberto. As bases escolhidas foram: Web of Science (WoS), Scopus, Educational Resources Information Center (ERIC) e Scientific Electronic Library Online (SciELO).

A definição do idioma dos descritores foi selecionada em inglês, e o período foi delimitado entre os anos 2010 e 2020. Para tanto, utilizou-se os seguintes descritores e operadores booleanos: ("responsible research and innovation" OR "RRI" AND "education"). Ademais, foram utilizadas as relações de equivalência "learning", "teaching" e "schooling" para o termo "education".

As buscas nas bases WoS, Scopus, ERIC e SciELO retornaram 111 estudos, após eliminação de 49 publicações, por serem publicações duplicadas. Para avaliar contextos de RRI na educação, ocorre uma primeira triagem com a leitura do título, resumo e palavras-chave dos estudos.

Nessa etapa, como critérios de elegibilidade utilizados, são selecionados na pesquisa 47 artigos empíricos e exploratórios, cujos estudos ao menos: atendem os objetivos desta revisão de literatura e respondem as questões levantadas por ela; contemplam um projeto de RRI na educação; relacionam RRI a algum tipo de educação (formal, não formal e informal).

Como critérios de exclusão, são retirados da análise as seguintes publicações: (24) estudos secundários, tais como estudos teóricos, revisões e entrevistas; (23) estudos que não possuem relação com o objetivo da revisão, ou seja, se tratavam de outros acrônimos de RRI e não abordavam o tema, ou, em alguns casos, apesar de tratar a temática RRI, não possuía relação com "educação", mesmo mencionando o termo "educação científica"; (6) estudos sobre avaliação de requisitos, protocolos e indicadores para elaboração de projetos de RRI em

diferentes áreas; (7) estudos específicos sobre análises estratégicas e / ou agendas políticas de instituições; (4) publicações cujos resultados evidenciavam caráter clínico de investigação, mesmo relacionados à educação, não foram incluídos na análise, por não ser o propósito desta revisão.

A próxima etapa de seleção, após inclusão e exclusão dos estudos com base nos critérios de elegibilidade, foi realizada com a leitura integral de 47 publicações. A leitura completa permite a coleta das características e resultados dos estudos (STEIL, 2021), em que são selecionadas, mais uma vez, os estudos sobre RRI que abordam processos e práticas intencionais e com propósito de construção de conhecimento (FENWICK; EDWARDS, 2010).

Após, análise dos critérios de elegibilidade quatro estudos foram eliminados, apesar da similaridade de propósito que se buscou nesta revisão. Os primeiros dois estudos eliminados não contemplavam em seu escopo projetos de RRI na educação. Neste caso não se aplicava identificar se existia a parceria com um projeto ou financiamento, o que não seria motivo para exclusão, no entanto, o estudo de Prasad (2020) coloca como foco a governança, ao mostrar como comunidades agrícolas vulneráveis podem co-criar alternativas de forma proativa para os dilemas existentes na agricultura indiana; já o estudo de Argiu, Cocco e Ghibellin (2019) possui foco na gestão ao identificar as competências e estratégias que podem garantir a durabilidade das parcerias comunidade-universidade, no caso das Lojas de Ciências da Europa.

Os dois últimos estudos eliminados focam mais no desenvolvimento de um processo, produto ou tecnologia. O estudo de Politis, et al. (2017) foca na discussão do Design inclusivo sensível ao usuário, Design universal e Design para todos, descreve exemplos específicos de design de jogos e mundos virtuais para pessoas com Deficiência Intelectual (DI) e Transtorno do Espectro Autista (TEA). Já no estudo de Betten, Roelofsen e Broerse, os autores propõe e aplicam um framework para identificar as percepções dos cidadãos sobre a biologia sintética e para procurar oportunidades de envolvimento público. A partir da análise, dos 43 estudos restantes, uma tabela foi montada e apresenta a sumarização e organização das informações das publicações - como indicado por Whitemore e Knafl (2005), considerando o escopo da pesquisa (síntese dos objetivos dos estudos), o tipo de metodologia (estudo qualitativo, estudo quantitativo ou estudo misto) e os participantes envolvidos no estudo (quando couber indicando o número de participantes).

A Tabela de análise da revisão integrativa da literatura (disponível em: [https://docs.google.com/document/d/1ucej8X\\_JmftclQiOPSMb-k0zN5aqKeUf/edit](https://docs.google.com/document/d/1ucej8X_JmftclQiOPSMb-k0zN5aqKeUf/edit)), apresenta ainda outras duas colunas classificatórias, quanto à elegibilidade da publicação, na qual as publicações foram categorizadas pelos contextos em que ocorrem RRI na educação: uma coluna

relacionada aos processos e práticas de RRI, com indicação do país ou dos países, no qual aconteceu a prática; bem como, outra coluna indicando o que se evidencia nesses contextos, com base nos resultados dos estudos selecionados, indicando ainda o nome do Projeto associado. O número final de estudos incluídos na análise síntese qualitativa, desta revisão integrativa foi de 43 estudos.

## APÊNDICE F – Convite e link do TCLE

### **Pesquisa e Inovação Responsáveis (RRI) na Educação em Rede**

Prezado(a) participante,

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada Comunicação do conhecimento em Pesquisa e Inovação Responsáveis (RRI) na Educação em Rede, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH-UFSC), sob o Número do Parecer: 5.071.273 -CAAE51545421.5.0000.0121, com base na Resolução nº 510/16, que foi desenvolvida pela doutoranda Luziana Quadros da Rosa, sob a orientação do Professor Dr. Márcio Vieira de Souza, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGEGC-UFSC).

Para tanto, você deve ser um(a) pesquisador(a), associado(a) a um grupo de pesquisa, que possui pesquisas ou se interessa pelo tema Responsible Research and Innovation (RRI). O questionário possui nove questões principais e leva em média 10 minutos para ser respondido.

A sua opinião é relevante, para compreendermos à comunicação do conhecimento em RRI, visto que RRI é uma proposta de valor para aproximar a sociedade e a ciência, bem como para enfrentar os desafios sociocientíficos da atualidade.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) está disponível para leitura, na íntegra, por meio deste link: <https://docs.google.com/document/d/1AsUpLK6nIXiw47UKTByHBcrhFwdFdSCzk0V78CcDrY/edit?usp=sharing>.

Qualquer dúvida ou esclarecimento referente a esta pesquisa pode ser encaminhada para o e-mail: [cpead.bpi.luziana@gmail.com](mailto:cpead.bpi.luziana@gmail.com)

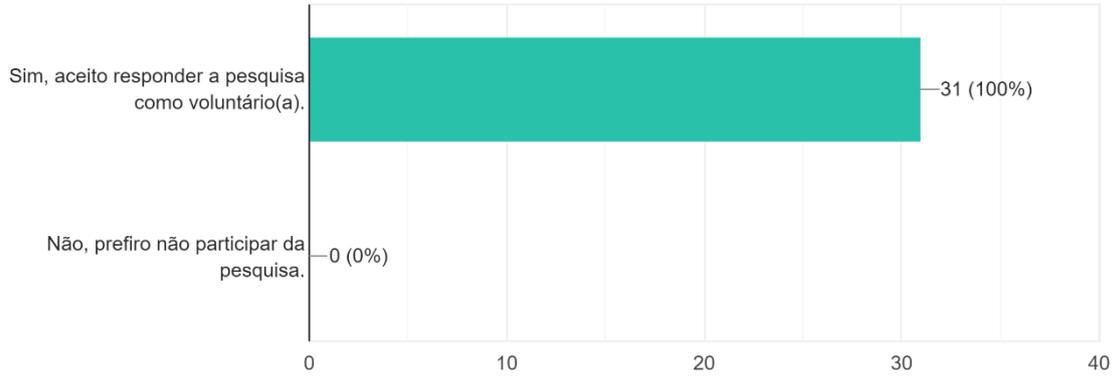
Ficamos gratos com a sua colaboração.

## APÊNDICE G – Questionário e Roteiro das Entrevistas

### Resumo das Respostas

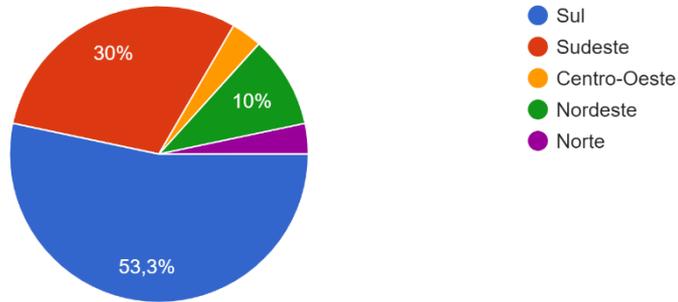
#### Aceite

31 respostas



#### 1. Em qual região do Brasil você mora:

30 respostas



## 2. Você participa de um desses Grupos de Pesquisa ou Rede / Comunidade no Brasil:

31 respostas



Caso não tenha sido listado anteriormente, fique à vontade para mencionar o nome de seu Grupo / Rede / Comunidade de Pesquisa.

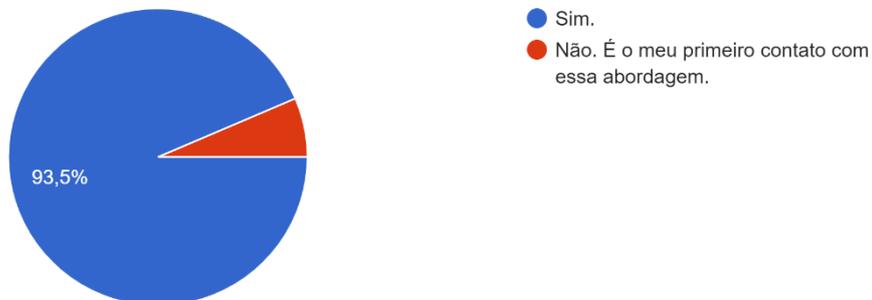
2 respostas

Grupo de Pesquisa em Educação, Currículo, Cultura e Contemporaneidade (GPECCC/PUCRS - CNPq)

Educações em Rede - <https://educacoesemrede.com/>

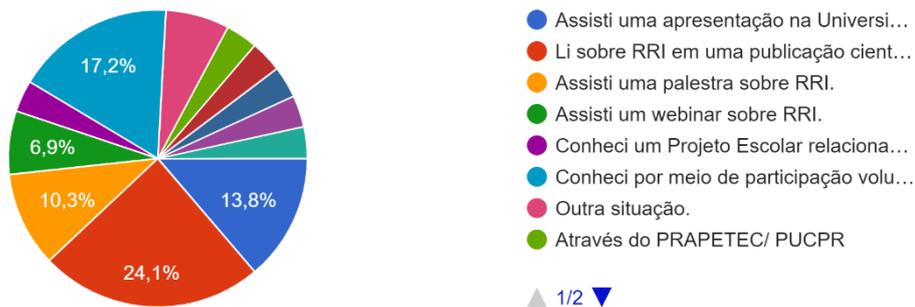
3. Você já ouviu falar sobre a abordagem de RRI – que é o acrônimo de Responsible Research and Innovation - Pesquisa e Inovação Responsável?

31 respostas



4. Em caso afirmativo, em que situação você conheceu, esteve em contato a primeira vez com a abordagem RRI:

29 respostas



Caso deseje exemplificar como conheceu RRI, fique a vontade para descrever essa situação no espaço de resposta a seguir:

8 respostas

por meio da comunidade Colearn que desenvolve parcerias com a Comunidade Europeia!

Conheci o termo no estágio do doutorado que fiz na Open University em 2015 com a Profa. Alexandra Okada e venho pesquisando sobre até então.

Com a própria autora em uma palestra na Puc Sp

Foi no evento da Puc SP (Webcurrículo)

Li dissertações com a metodologia.

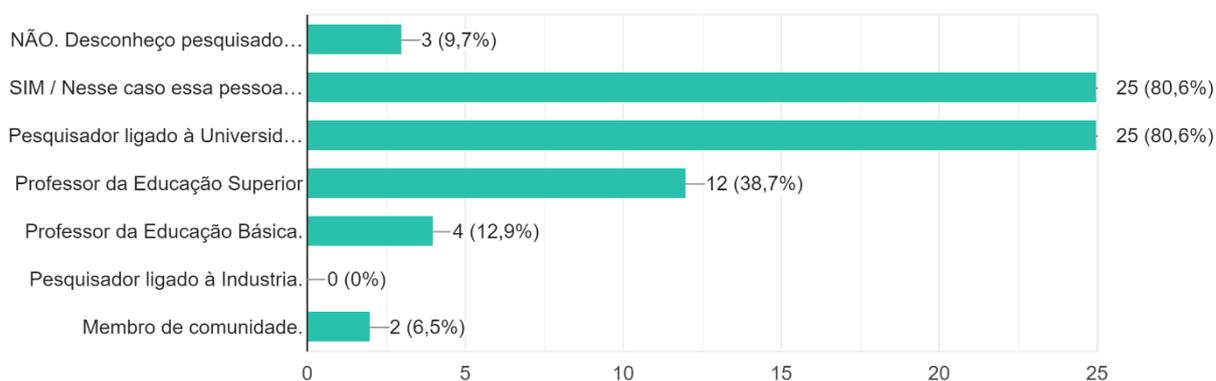
Conheci no grupo de pesquisa e posteriormente no curso da PUC PR.

Na ocasião da minha visita como pesquisadora na Open university em 2017.

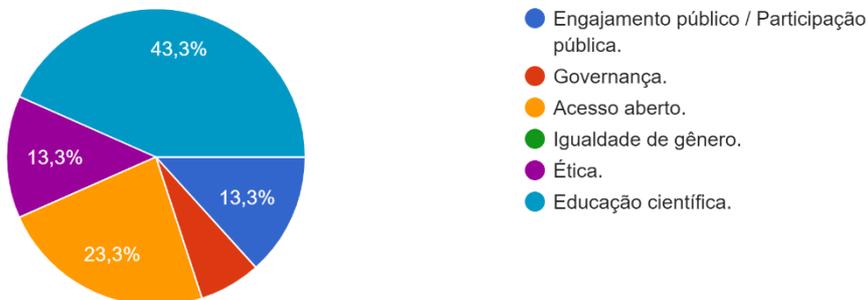
Com o projeto aprovapo e apresentado ao grupo de pesquisa, elaboramos um curso online sobre RRI e questões didáticas. O grupo emergiu na temática para produzir o curso. Com o curso elaborado, lançado e realizado e com coleta de dados específicas nas diferentes fases da pesquisa-ação, foram produzidos

5. Você conhece alguma pessoa que pesquisa ou participa de um Projeto de RRI no Brasil?

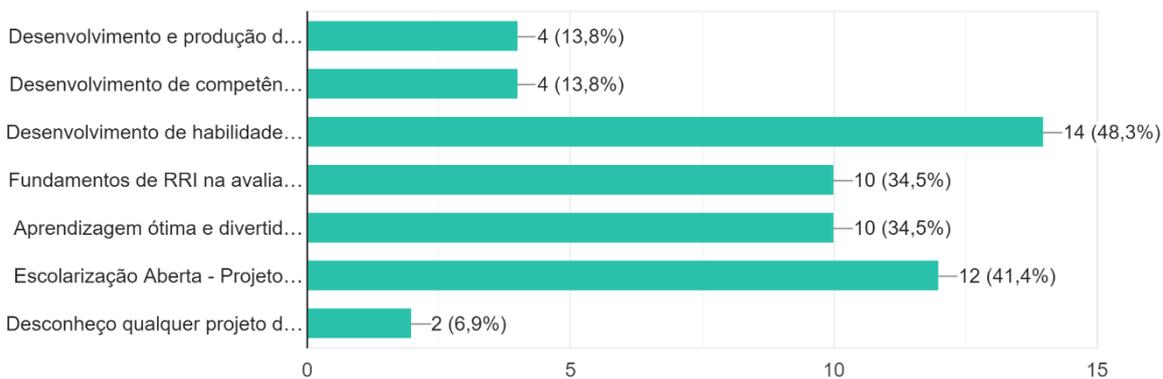
31 respostas



6. Dentre os elementos das dimensões de RRI destaque um no qual você teria interesse em relacionar com o seu trabalho / estudo ou pesqui...ê não conheça esses elementos e / ou dimensões]  
30 respostas



7. Dentre os Projetos listados, considerando fundamentos ou práticas de RRI, alguns foram realizados ou estão em andamento no Brasil. Sele...envolvimento. [Você pode selecionar mais de um].  
29 respostas



8. Referente aos conhecimentos sobre RRI, dentre as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) abaixo, nomeie aquelas que você já usou ou ...is sobre RRI. [Você pode selecionar mais de uma].

30 respostas



Caso deseje exemplificar alguma outra TIC relacionada à RRI, fique a vontade para descrever sobre esse recurso no espaço de resposta a seguir:

5 respostas

uma ação inovadora é promover um aluno ativo, pesquisador, coentendedor capaz de enfrentar as questões contemporâneas. Esse processo de ensino é essencial para semear um trabalho com engajamento da comunidade, da universidade.

No nosso grupo de pesquisa criamos um MOOC sobre o conceito de RRI e tivemos um número significativo de participantes.

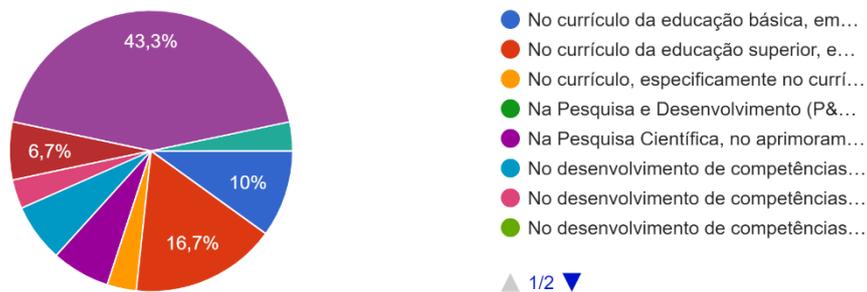
não seria uma TIC em si, mas a abordagem dos multiletramentos

Uso de realidade aumentada.

Cursos online, como os desenvolvidos por nosso grupo de pesquisa.

9. Determine uma área prioritária, na qual você considera que a comunicação do conhecimento em RRI é relevante no Brasil. [Marque apenas uma]:

30 respostas



Caso deseje exemplificar a escolha da área prioritária, na qual você considera a comunicação do conhecimento em RRI, fique a vontade para descrever sobre esse recurso no espaço de resposta a seguir:

4 respostas

Promover a pesquisa científica da educação básica, como eixo prioritário para atrelar aos projetos RRI

Por ser professora e acreditar que a educação é a base para as mudanças, nas escolas e universidades é a minha escolha prioritária.

Relação entre o Estado e a sociedade. Comunicação de leis e discussão sobre aprimoramento de normas legais.

Educação Inclusiva

## Roteiro Entrevistas

### 1. Sobre a história da Rede

- a) Como aconteceu o seu engajamento com uma rede que faz pesquisas sobre o tema Responsible Research and Innovation (RRI)?
- b) Com base no seu interesse de pesquisa, indique um ou mais temas - fundamentados nos componentes-chave de RRI e promovidos pela Comissão Europeia (2015) - que norteiam os seus projetos de pesquisas: Ética; Acesso aberto; Engajamento Público; Igualdade de gênero; Governança; Educação científica.
- c) Qual o seu maior interesse pela pesquisa nesta área? Relate suas experiências na rede, a partir de suas práticas de coaprendizagem e coinvestigação\* em RRI, com base nas áreas-chave escolhidas.

*\*coaprendizagem é definida como educação aberta colaborativa para a construção de conhecimentos para e por todos com o uso de tecnologias; coinvestigação, é representada pela pesquisa coletiva investigativa para todos inovarem suas habilidades com teoria, prática e metodologia via tecnologia (Okada, 2013).*

### 2. Sobre os principais eventos, projetos e parceiros da Rede

- a) Quais eventos de RRI você participou? Quais práticas ou projetos de pesquisa em RRI você conhece? Já atuou em alguma dessas práticas ou projetos?
- b) Quem são os atores de RRI (membros da sociedade civil, pesquisadores, membros de escolas e universidades, empresários do comércio e indústria, formuladores de políticas públicas / governos) e / ou parceiros institucionais envolvidos nessas práticas e / ou projetos? Conte a sua experiência.
- c) Com relação às parcerias da rede, quais são os grupos de pesquisa (internos) de sua instituição que se envolveram em pesquisas e projetos sobre RRI / quais são as instituições e grupos de pesquisa (externos) que desenvolvem projetos e pesquisas em RRI. Conte suas experiências.
- d) Como atores de RRI se relacionam com Projetos / Eventos de pesquisa que envolvem RRI? Conte a sua experiência.

### 3. Sobre o uso das TIC pela rede

- a) Referente aos conhecimentos sobre RRI, como você ou o seu grupo de pesquisa utilizam as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para desenvolver e comunicar as pesquisas ou os projetos científicos? Conte a sua experiência.
- b) Quais as TIC usadas nos seus projetos de RRI?
- c) As tecnologias emergentes\* têm algum impacto em como os resultados das pesquisas são divulgados e / ou como os atores de RRI se envolvem nas pesquisas?  
\*exemplos de tecnologias emergentes: APPs, Plataformas de Coinvestigação ex. Cidadão-Ciência, WeSPOT, Plataformas de coaprendizagem (MOOC, REA e redes sociais), RA (realidade Aumentada), Robotica, Mídias Digitais etc.

#### **4. Sobre a comunicação do conhecimento em RRI**

Com base no processo de comunicação do conhecimento em RRI, considere as dimensões de RRI - fundamentadas nos processos para inovação responsável (Stilgoe, Owen e Macnaghten, 2013) - para compartilhar as suas experiências e práticas de pesquisa em RRI:

Antecipação, prática de se refletir quanto à tomada de decisão sobre as consequências futuras da pesquisa e inovação, pesando os prós e os contras, riscos e benefícios.

Na rede, a comunicação do conhecimento de RRI prevê “antecipação e reflexão” em atendimento às necessidades reais da sociedade?

Reflexividade, prática de autocrítica sistemática com exame contínuo das atividades, suposições, compromissos, conhecimentos e valores para se obter decisões mais bem informadas.

Na rede, a comunicação do conhecimento de RRI é aberta e transparente?

Inclusão, prática de estar aberto às opiniões das partes interessadas, ou seja, tomar decisões alinhadas aos interesses da sociedade.

Referente aos conhecimentos de RRI que são compartilhados na rede, como você - ou o seu grupo de pesquisa - se relaciona com os diferentes atores de RRI e pesquisadores de outras áreas nas suas pesquisas diárias? Na rede, a comunicação do conhecimento de RRI é inclusiva, considerando a opinião dos demais atores de RRI? Essa comunicação respeita as diferentes visões, considerando as questões de igualdade de gênero?

Capacidade de resposta, ações para ajustar o percurso do processo de pesquisa e inovação, em resposta aos novos conhecimentos, novas perspectivas, novas normas sociais emergentes. Na rede, a comunicação do conhecimento de RRI é “adaptativa” e possui “capacidade de resposta” para promover mudanças significativas na educação?

### **5. Sobre os canais de comunicação do conhecimento em RRI**

Como essas pesquisas e projetos de RRI são divulgados pela rede? Por quais canais elas são comunicadas? Conte a sua experiência.

### **6. Sobre a caracterização de um pesquisador inovador responsável**

Com base, nas dez habilidades e atitudes sociocientíficas de RRI - definidas no Projeto Europeu ENGAGE - “Elaborar perguntas; interrogar fontes; examinar consequências; estimar riscos; analisar dados; tirar conclusões; criticar afirmações; justificar opiniões; usar a ética; comunicar ideias” (Okada, 2016): Como você caracteriza um pesquisador-inovador-responsável?

### **7. Sobre o contexto da Educação em Rede e RRI**

A educação em rede pode ser considerada a educação que está dentro da sociedade em rede. Seus elementos permeiam aspectos sobre o conhecimento aberto que está nas redes, o pensamento em rede\*, os processos dialógicos das redes e o processo de commons\* que levam aos movimentos de acesso aberto e educação aberta democrática (MÜLLER; SOUZA, 2020; SOUZA, *et al.* 2021; OKADA, ROSA; SOUZA, 2020).

Como você significa a abordagem RRI no contexto da educação em rede? Quais as contribuições dessa abordagem para a Educação em rede ser de fato democrática?

\**pensamento em rede inclui mídia do conhecimento e análise sociocientífico de redes na educação em rede.*

\**baseado no conceito de Elinor Ostrom.*