

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO**

RENATA DE LIMA SOUSA

**CIÊNCIA NA REDE
Popularização da ciência no canal Nerdologia**

**MANAUS
2019**

RENATA DE LIMA SOUSA

CIÊNCIA NA REDE
Popularização da ciência no canal Nerdologia

Dissertação apresentada como requisito para título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Comunicação da Universidade Federal do Amazonas.
Linha de Pesquisa 1: Redes e processos comunicacionais.

Orientador: Prof. Dr. Jackson Colares da Silva
Coorientadora: Profa. Dra. Ivânia Maria Carneiro Vieira

MANAUS
2019

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S725c Sousa, Renata de Lima
Ciência na rede : popularização da ciência no canal Nerdologia /
Renata de Lima Sousa. 2019
115 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Jackson Colares da Silva
Coorientadora: Ivânia Maria Carneiro Vieira
Dissertação (Mestrado em Ciência da Comunicação) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Popularização da ciência. 2. Nerdologia. 3. Redes sociais
digitais. 4. Ecossistemas Comunicacionais. 5. Netnografia. I. Silva,
Jackson Colares da II. Universidade Federal do Amazonas III.
Título

RENATA DE LIMA SOUSA

CIÊNCIA NA REDE
Popularização da ciência no canal Nerdologia

Dissertação apresentada como requisito para título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Comunicação da Universidade Federal do Amazonas. Linha de Pesquisa 1: Redes e processos comunicacionais.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jackson Colares da Silva – Presidente
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Hermes Coelho Gomes – Membro
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Wilson de Souza Nogueira – Membro
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Allan Soljenítsin Barreto Rodrigues – Suplente
Universidade Federal do Amazonas

Profa. Dra. Denize Piccolotto Carvalho – Suplente
Universidade Federal do Amazonas

Aos homens e mulheres que se esforçam árdua e diariamente para promover uma universidade pública, aberta, plural, de qualidade e acessível a todos, dedicando-se para que a produção do conhecimento faça a diferença na sociedade.
Continuemos resistindo!

À Lídia e à Fátima, por me ensinarem, através de seus exemplos, a acreditar em mim mesma, a dar o meu melhor no que faço e a ver no amanhã a esperança.

AGRADECIMENTOS

O caminho da pesquisa é andança de muitas descobertas, de encontros e reencontros com a Comunicação e comigo mesma, de muitas incertezas e questionamentos. Nessa estrada, não estive sozinha. Companheiros e companheiras, direta ou indiretamente, ofereceram suas mãos em forma de apoio, carinho e orientação, sem os quais a jornada seria mais dura e exaustiva. A eles deixo aqui meu agradecimento.

Aos professores do PPGCCOM-UFAM que pacientemente incentivaram a mim e a meus colegas de mestrado a ver a Comunicação por outra perspectiva e a acolher os Ecossistemas Comunicacionais como uma proposta afetiva, profunda e consciente de entender a Amazônia e o mundo.

Ao professor Jackson Colares, que aceitou a orientação e a proposta de estudo, contribuindo com o seu olhar experiente e atualizado na organização desta pesquisa.

À professora Ivânia Vieira, coorientadora, que com sua sensibilidade e olhar cuidadoso me mostrou que pesquisar é transformação de si e do mundo.

Aos professores Hermes Coelho Gomes e Wilson de Souza Nogueira pelas gentis contribuições na etapa de qualificação da pesquisa.

Aos meus colegas da turma do PPGCCOM, em especial a Andréia Santos, Helciane Coelho, Laísa Maida, Maya Batista e William Costa que se tornaram parceiros de pesquisa-viagem e a quem, com muita alegria, posso chamar de amigos.

À minha família que sempre está ao meu lado, incentivando e torcendo, não importa a distância que nos separe fisicamente. Agradeço de forma especial à minha irmã, Roberta, e ao meu cunhado, Bruno, por representarem meu apoio familiar em Manaus.

À minha mãe, Fátima, que batalhou de forma incansável para me dar toda oportunidade de educação que era possível e que sempre me incentivou a buscar meus sonhos.

Ao amigo e namorado, Jorge, que esteve junto nos momentos de cansaço físico e mental, dando seu apoio constante e que gentilmente contribuiu com esta pesquisa com seus conhecimentos na área da tecnologia.

RESUMO

Esta pesquisa estuda o canal Nerdologia no YouTube como espaço de popularização da ciência no ambiente das redes sociais digitais. Nela, a noção de popularização da ciência está fundamentada no sentido reflexivo da Comunicação proposto por Huergo [2001?] e na sua construção a partir das lutas dos movimentos sociais e das demandas do povo (GERMANO, 2011, 2005). As redes sociais digitais são estudadas em uma linha de reflexão que compreende a concepção do conceito de rede no sentido amplo, inserido no campo biológico e social, e no entendimento das redes como modelo de estruturação das tecnologias digitais de comunicação. Adotamos a perspectiva dos Ecossistemas Comunicacionais a fim de compreender o Nerdologia como uma rede de relações no ciberespaço. Os métodos de estudo da pesquisa integram a Netnografia, para uma aproximação do fenômeno comunicacional, a análise quantitativa, a partir do acompanhamento e levantamento de dados de 60 episódios do canal, e a análise qualitativa de dois episódios específicos, com a construção de mapas de conversação. Os resultados apontam que o Nerdologia constitui-se em uma experiência de ocupação do ambiente das redes sociais digitais que promove a popularização da ciência explorando o universo da cultura *nerd* para abordar temas da ciência e da tecnologia de forma dinâmica, leve e próxima do cotidiano de seu público. Os espaços interativos presentes no canal representam oportunidades de exercício do diálogo por meio do debate e da participação do público, elementos fundamentais para a aproximação entre ciência e sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Popularização da ciência. Nerdologia. Redes sociais digitais. Ecossistemas Comunicacionais. Netnografia.

ABSTRACT

This research studies YouTube channel called Nerdologia as space for popularization of science in digital social networks environment. In it, the notion of popularization of science based on the reflexive sense of Communication proposed by Huergo [2001?] and its construction from the struggles of social movements and people's demands (GERMANO, 2011, 2005). Digital social networks are studied in a line of reflection that includes the conception of the concept of network in broad sense, inserted in the biological and social field, and understanding the network as a structuring model of digital communication technologies. We adopt the perspective of the Communicational Ecosystems in order to understand Nerdologia as a network of relationships in cyberspace. The research study methods integrate the Netnography, for an approximation of the communicational phenomenon, the quantitative analysis, from the monitoring and data collection of 60 episodes from the channel, and the qualitative analysis of two specific episodes, with the construction of conversation maps. The results show that Nerdologia is an experience of occupation from the digital social networks environment that promotes the popularization of science exploring the universe of nerd culture to address topics of science and technology in a dynamic, light and close to everyday life of your audience. The interactive spaces present in the channel represent opportunities to dialogue exercise through debate and public participation, fundamental elements for the approximation between science and society.

KEYWORDS: Popularization of science. Nerdologia. Digital social networks. Communication Ecosystems. Netnography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cestos Indígenas.....	55
Figura 2 - Detalhes das tramas de cesto vasiforme	55
Figura 3 - Tipos de redes.....	60
Figura 4 - Tela do episódio “A química do mal de <i>Breaking Bad</i> ”	81
Figura 5 – Trecho de conversação na área de comentários.....	83
Figura 6 - Tela do episódio “Caos e efeito borboleta”	95
Figura 7 - Grafo conversação do episódio “Caos e efeito borboleta”	97
Figura 8 - Tela do episódio “E se você levasse um raio como em Shazam?”	102
Figura 9 - Grafo da conversação do episódio “E se você levasse um raio como em Shazam?”	103

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Frequência de acesso à informação sobre C&T (2015-2019).....	31
Gráfico 2 - Termos da comunicação científica em países da América Latina	40
Gráfico 3 - Uso de celular para acesso à Internet no Brasil (2016-2017)	46
Gráfico 4 - Denúncias de apologia e incitação a crimes contra vida e racismo (2016-2018)	69
Gráfico 5 - Comparativo de média visualizações, curtidas, descurtidas e comentários de P1 e P2	85
Gráfico 6 - Temáticas <i>nerds</i> abordadas em P1.....	88
Gráfico 7 - Temáticas <i>nerds</i> abordadas em P2.....	88
Gráfico 8 - Abordagem da cultura <i>nerd</i> em P1	89
Gráfico 9 - Abordagem da cultura <i>nerd</i> em P2	89
Gráfico 10 - Grandes Áreas abordadas em P1	92
Gráfico 11 - Grandes Áreas abordadas em P2	92
Gráfico 12 - Áreas abordadas em P1	93
Gráfico 13 - Áreas abordadas em P2.....	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quadro resumo dos modelos de comunicação da ciência	35
Tabela 2 - Tipos de interação	65
Tabela 3 - Categorias e subcategorias da cultura nerd no canal Nerdologia.....	86
Tabela 4 - Comparações de dados nas abordagens em P1	90
Tabela 5 - Comparações de dados nas abordagens em P2	90
Tabela 6 - Categorias e subcategorias da C&T no canal Nerdologia.....	91

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1. CIÊNCIA E SOCIEDADE: ETERNA TENSÃO.....	19
1.1. REFLEXÕES SOBRE UM MODELO DE CIÊNCIA	20
1.2. A CONSTITUIÇÃO DE OUTRO PARADIGMA DE CIÊNCIA.....	23
1.3. CIÊNCIA E SOCIEDADE: UM DIÁLOGO POSSÍVEL?	26
1.4. ARENA DE CONCEITOS E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA.....	36
2. REDES SOCIAIS: ECOSISTEMA NO CIBERESPAÇO	45
2.1. A POLIFONIA DIGITAL: REFLETINDO SOBRE COMUNICAÇÃO NO AMBIENTE ON-LINE	45
2.2. UMA PERSPECTIVA ECOSISTÊMICA DAS REDES SOCIAIS DIGITAIS.....	54
2.3. INTERATIVIDADE: COLABORAÇÃO, COMPETIÇÃO E CONFLITO NA REDE.....	64
3. O NERDOLOGIA COMO ESPAÇO DE POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA.....	72
3.1. DESENHANDO UMA CULTURA <i>NERD</i>	72
3.2. IMERSÃO NETNOGRÁFICA NO CANAL NERDOLOGIA	77
3.3. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	83
3.3.1. ANÁLISE QUANTITATIVA	84
3.3.1.1. COMPARAÇÃO DOS PERÍODOS (P1 E P2) DE MÉDIA DE VISUALIZAÇÃO, CURTIDAS, DESCURTIDAS E COMENTÁRIOS	84
3.3.1.2. COMPARAÇÃO DE MÉDIA DE DURAÇÃO DOS EPISÓDIOS EM P1 E P2	85
3.3.1.3. A CULTURA <i>NERD</i> NO CANAL NERDOLOGIA	86
3.3.1.3.1. CATEGORIAS DA CULTURA <i>NERD</i>	86
3.3.1.3.2. COMPARAÇÃO DE CATEGORIAS DA CULTURA <i>NERD</i> DE P1 E P2	87
3.3.1.3.3. COMPARAÇÃO DA ABORDAGEM DA CULTURA <i>NERD</i> DE P1 E P2	88
3.3.1.3.4. A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA NO CANAL NERDOLOGIA	90
3.3.1.3.4.1. CATEGORIAS DAS ÁREAS DO CONHECIMENTO	90
3.3.1.3.4.2. COMPARAÇÃO DAS CATEGORIAS DE C&T EM P1 E P2	91
3.3.2. ANÁLISE QUALITATIVA.....	94
3.3.2.1. ANÁLISE DO EPISÓDIO “CAOS E EFEITO BORBOLETA” E DE CONVERSAÇÃO	94
3.3.2.1.1. O EPISÓDIO	94
3.3.2.1.2. A CONVERSAÇÃO.....	96

3.3.2.2. ANÁLISE DO EPISÓDIO “E SE VOCÊ LEVASSE UM RAIOS COMO EM SHAZAM?” E DE CONVERSAÇÃO	101
3.3.2.2.1. O EPISÓDIO	101
3.3.2.2.2. A CONVERSAÇÃO.....	103
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
5. REFERÊNCIAS.....	110

INTRODUÇÃO

Os resultados da pesquisa Percepção Pública da C&T no Brasil de 2019, realizada pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), revelam que os brasileiros se interessam e confiam na ciência. O estudo aponta que 73% dos brasileiros acreditam que a ciência e a tecnologia trazem mais benefícios do que malefícios e 62% se declaram muito interessados ou interessados em algum tema dessas áreas. Esses são dados que se mostram positivos e podem nos levar a acreditar que o acesso a informações da ciência e tecnologia também é alto no Brasil. Porém, a mesma pesquisa aponta que a maioria dos brasileiros diz nunca ou quase nunca buscar assuntos sobre ciência e tecnologia em fontes na Internet, nas redes sociais digitais, na televisão, em revistas, em programas de rádio, em jornais impressos ou em livros.

Duas motivações nortearam nossas primeiras reflexões sobre este tema. Uma delas foi a identificação desses dados, que revelam uma situação de contradição na relação que os brasileiros têm com a ciência e a tecnologia. Alguma(s) lacuna(s) deve(m) existir entre aqueles que produzem o conhecimento científico e a sociedade para que as pessoas se sintam pouco motivadas a acompanhar as notícias e debates que permeiam o campo científico, apesar de o interesse existir, segundo os dados das pesquisas de percepção pública da ciência.

Outra motivação foi a nossa vivência profissional em um ambiente acadêmico. Desde a graduação em Comunicação Social na Universidade Federal do Ceará (UFC) até a atuação como jornalista na televisão universitária da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), encontramos em nosso percurso diversas iniciativas de pesquisa, extensão e ensino que fazem da universidade um espaço rico em ideias, debates e criatividade, o principal centro de produção do conhecimento científico do Brasil, realizando mais de 95% das publicações científicas no Brasil¹. Mas, para uma camada grande da população, esse espaço encontra-se fora de alcance. Existem esforços que tentam diminuir a distância entre universidades/institutos de pesquisas e a sociedade, mas a Torre de Marfim persiste.

Na busca para identificar ações que promovam a divulgação da ciência, encontramos no ambiente das plataformas de redes sociais digitais uma proposta que chamou nossa atenção: um canal no YouTube, chamado Nerdologia, em atividade desde 2013, que tem o objetivo de falar sobre ciência de uma forma leve, descontraída e usando muitas referências

¹ MOURA, Mariluce. Universidades públicas respondem por mais de 95% da produção científica do Brasil. Ciência na Rua, 11 abr. 2019. Disponível em: <https://ciencianarua.net/universidades-publicas-respodem-por-mais-de-95-da-producao-cientifica-do-brasil/>. Acesso em: 17 jan. 2020.

do campo do entretenimento, como filmes *blockbusters*, séries e jogos. Os números do canal revelavam uma experiência de repercussão junto ao público: mais de um milhão de inscritos e mais de 120 milhões de visualizações². Nossas primeiras impressões apontavam que aquele canal conseguiu cativar um perfil de público interessado tanto em acessar informações da ciência e da tecnologia quanto em debater essas informações. A participação torna-se central nessa experiência, pois ela está inserida no contexto de abertura do polo de emissão proporcionado pela Internet e principalmente pelo ambiente das redes sociais digitais. Esse aspecto nos motivou a tentar entender como o ciberespaço pode ser profícuo para as iniciativas de comunicação da ciência. A intensa interatividade entre os internautas que acompanham o Nerdologia mostra a necessidade da reflexão sobre o papel da participação e do diálogo na comunicação da ciência.

A consulta à literatura revelou um grande campo de estudo que se construiu em torno da comunicação científica, investigando a comunicação que se dá entre os pares, ou seja, entre os próprios cientistas, e a comunicação com o público em geral. Nessa literatura estão presentes diversos conceitos, os quais carregam sentidos, visões e projetos de relação ciência e sociedade diferentes, constituindo uma verdadeira arena conceitual que nos demanda um posicionamento embasado sobre aquilo que entendemos como uma comunicação que contribua para a aproximação ciência e sociedade.

O conceito de divulgação científica, que adotamos nos primeiros passos desta pesquisa para entender o fenômeno comunicativo do canal Nerdologia foi, aos poucos, se mostrando insuficiente. Uma relação dialógica, aberta à participação crítica de pessoas que estão fora do circuito do campo científico, não pode ser empreendida em ações que compreendem o público como parte passiva, vazia e despositária de conhecimentos. A divulgação científica, por seu caráter transmissivo, encontra-se inserida no modelo do déficit da comunicação da ciência (LEWENSTEIN, 2003), determinando papéis fixos: aos cientistas, cabe a tarefa de produzir conhecimento; às pessoas “comuns”, receber esse conhecimento, aceitar sua validade e apoiar a ciência sem questionamentos.

Encontramos no conceito de popularização da ciência um caminho possível para práticas integradoras, dialógicas e abertas de comunicação da ciência. São norteadores na noção de popularização da ciência a qual adotamos o entendimento de Germano (2005, 2008, 2011) de popularização como uma ideia que se constrói a partir das lutas dos movimentos sociais e das demandas do povo; a definição do sentido reflexivo do verbo comunicar,

² Dados de 24 jul. 2017, no início das nossas investigações para a produção do pré-projeto desta pesquisa.

delineada por Huergo [2001?]; e a compreensão do diálogo como meio para a ação e reflexão transformadoras, gestadas por Freire (1980). Busca-se romper com a concepção de uma ciência totalitária, que se estabelece como única forma válida de conhecer o mundo. Popularizar a ciência significa reconhecer o outro como sujeito e aproximar-se de sua realidade. É a partir desse conceito que traçamos como objetivo deste estudo verificar como o canal Nerdologia se apresenta como espaço de popularização da ciência inserido no ambiente das redes sociais digitais.

Nesta pesquisa, os Ecosistemas Comunicacionais são fundamentais para o embasamento teórico e caminho metodológico que aqui apresentamos. Entendemos os Ecosistemas Comunicacionais como uma perspectiva que proporciona o olhar para o fenômeno estudado a partir da relação recursiva das partes e do todo de um sistema. A visão ecossistêmica se destaca nesta pesquisa de duas formas: a) a compreensão da popularização da ciência inserida no processo de emergência de um novo paradigma científico, capaz de promover uma visão ecológica profunda da realidade, e contribuindo para que a ciência e a tecnologia atendam o papel social que lhes é atribuído na Declaração sobre Ciência e o Uso do Conhecimento científico (UNESCO, 1999a); b) o entendimento do canal Nerdologia como uma rede de relações, inserido em uma rede tecnológica de comunicação digital e em conexão com outras redes que se estabelecem além de sua fronteira imateriais.

Em termos metodológicos, a perspectiva dos Ecosistemas nos aponta para o caráter complexo, dinâmico e relacional do fenômeno comunicacional, exigindo a integração de um conjunto de métodos que nos auxiliem a responder o objetivo da pesquisa. A Netnografia, fundamentada nos princípios etnográficos aplicados ao ciberespaço para entender as relações estabelecidas em redes e comunidades virtuais, proporcionou a aproximação e aprofundamento na rede do Nerdologia, permitindo o acompanhamento dos episódios e dos processos interativos. A Netnografia também possibilitou a identificação das principais características e mudanças ocorridas no canal ao longo dos anos, dados que foram registrados em um diário de campo. Como parte desse método netnográfico, também buscamos em outras fontes, tais como portais, sites de notícias, podcasts e vídeos, informações sobre o histórico do canal e sobre a cultura *nerd*. Conhecer o amplo campo de expressões, interesses e elementos de consumo dos *nerds* constituiu um desafio nesta pesquisa, tendo em vista que nossa familiaridade com a cultura *nerd* se mostrava muito limitada diante do vasto universo de personagens, narrativas e releituras que essa cultura comporta.

Traçamos uma trilha netnográfica que resultou no acompanhamento de 60 episódios do canal Nerdologia, sendo 30 episódios do primeiro ano do canal e 30 episódios do ano mais recente. Esse levantamento resultou em uma análise quantitativa comparativa dos dois períodos nos seguintes quesitos: média de visualizações, curtidas, descurtidas e comentários; média de duração dos episódios; presença e abordagem de temas da cultura *nerd*; presença de temas da ciência e tecnologia. Para a análise qualitativa, pinçamos um episódio de cada período e estudamos o conteúdo e apresentação das informações do vídeo e construímos mapas de conversação (RECUERO, 2014) dos comentários dos episódios.

No primeiro capítulo, analisamos as tensões que se apresentam na relação entre o campo científico e a sociedade a partir da constituição de um modelo de racionalidade científica cartesiana, desenhado ao longo de séculos, que definiu uma ciência baseada na disjunção, redução e simplificação do conhecimento. A caracterização do paradigma cartesiano é desenvolvida com base em Capra (2006), Capra e Luisi (2014), Morin (1998, 2007, 2010) e Santos (2010). Os mesmos autores fundamentam a análise da crise do paradigma cartesiano e a configuração de um paradigma emergente, que abre questionamentos sobre as consequências dos usos do conhecimento científico e sobre a função social da ciência. Abordamos os modelos de comunicação da ciência apresentados por Lewenstein (2003) e os tipos de relações entre ciência e sociedade que cada um estabelece. Os principais conceitos da comunicação da ciência identificados na literatura consultada são explanados a fim de fornecer a base teórica da noção de popularização da ciência que adotamos.

O segundo capítulo trata das redes sociais no ciberespaço, tendo como base a perspectiva dos Ecossistemas Comunicacionais, que possibilita o entendimento do fenômeno comunicacional na integração entre partes e todo. Apresentamos uma reflexão sobre o desenvolvimento da comunicação digital que emerge com a consolidação da Internet como um *meta-medium* ou *uni-medium* (SERRA, 2007), comportando processos comunicativos pluridirecionais. Trabalhamos o conceito de rede em uma concepção ampla, que se insere em diferentes âmbitos da vida biológica e social e é base para a compreensão da sociedade em rede (CASTELLS, 1999, 2006a). Para a análise das redes sociais digitais e das relações que elas estabelecem no ciberespaço, recorreremos aos estudos de interatividade (THOMPSON, 1998; PRIMO, 2008), de interação mútua (PRIMO, 2008), de componentes e dinâmicas das redes sociais (RECUERO, 2009) e de conversação em rede (RECUERO, 2014). Os desafios que se apresentam para as interações em rede e seus reflexos na comunicação da ciência são

abordados a partir das noções de incomunicação de Wolton (2010) e de filtros-bolha de Pariser (2012).

No terceiro e último capítulo, mergulhamos na experiência de popularização da ciência do canal Nerdologia. Traçamos os contornos de um desenho da cultura *nerd*, delineada por vivências e interesses de um grupo antes visto a partir de uma carga depreciativa e que hoje ascende como um nicho de mercado importante, em especial no campo midiático. Por fim, apresentamos os apontamentos da nossa caminhada netnográfica, que oportunizou a realização de análises quantitativas e qualitativas dos episódios e interações do canal.

1. CIÊNCIA E SOCIEDADE: ETERNA TENSÃO

Tentar comunicar a ciência para além dos espaços acadêmicos tornou-se uma preocupação dos profissionais da ciência e da comunicação. Esses esforços se materializam em diferentes meios – revistas especializadas, programas de rádio e TV, matérias jornalísticas e, mais recentemente, a internet – na tentativa de levar aos chamados “cidadãos comuns” as narrativas e poéticas científicas.

Nessa pesquisa foi essencial compreender as questões que permeiam uma iniciativa de comunicação da ciência e verificar sua capacidade de promover a popularização da ciência, gerando uma aproximação entre cientistas e o público. Pensamos, para tanto, ser necessário fazer alguns questionamentos: De que ciência estamos falando? Quais os aspectos históricos contribuíram para a organização e princípios dessa ciência tal como a conhecemos hoje? Que elementos podemos reconhecer como significativos para o processo de crise paradigmática que a ciência vive?

Tais perguntas estão relacionadas com as formas como hoje comunicamos a ciência, seja em abordagens que trabalham a comunicação como uma transmissão de informações científicas, seja em abordagens que defendem a participação do público e o reconhecimento da legitimidade de outras formas de conhecimento além do científico.

A escolha por este caminho de reflexão é para nós um anseio nascido nas imersões pela perspectiva dos Ecosistemas Comunicacionais, o qual adotamos como lentes epistemológicas e metodológicas para compreender a complexidade do campo da comunicação da ciência. Essa perspectiva oferece a possibilidade de uma abordagem mais profunda e integrada da Comunicação, entendendo que os conceitos e práticas dessa área estão entrelaçados a outros tantos conceitos, concepções e práticas do pensamento humano. Como afirmam Monteiro, Pereira e Nogueira (2014, p. 32), os Ecosistemas Comunicacionais “solicitam pesquisas capazes de ultrapassar as fronteiras disciplinares do conhecimento, com vistas à compreensão plena dos objetos-sujeitos estudados”.

Nosso esforço é no sentido de problematizar a construção de uma ideia de ciência, cientificidade e campo científico, bem como os questionamentos dessa ideia e as propostas para um novo paradigma, que nos ajudam a entender e a pensar em caminhos para a construção da popularização da ciência como prática da comunicação dialógica.

1.1. REFLEXÕES SOBRE UM MODELO DE CIÊNCIA

Os conhecimentos científicos estão cada vez mais inseridos no cotidiano das pessoas, em especial nos últimos dois séculos, marcados pelo acelerado desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação. Entretanto, todo esse desenvolvimento não nos impediu de chegar ao limiar de uma situação perigosa para a vida no planeta. Observamos, seja por meio de pesquisas, seja na ação empírica de verificar o declínio ambiental, que a natureza está dando sinais de esgotamento³. Questionamo-nos: como é possível que tenhamos progredido tanto em termos de descobertas científicas, de curas e tratamentos, de recursos tecnológicos de comunicação, geoprocessamento da informação, de uma grande quantidade de conhecimentos sobre a natureza e as sociedades, e, ao mesmo tempo, estamos em uma situação crítica e perigosa para o futuro da humanidade? A resposta não é simples e não se encontra apenas em uma área. As bases na qual a ciência se assentou e a forma como vem sendo desenvolvida traz elementos esclarecedores para essa questão.

Santos (2010) aponta a perplexidade diante do caráter ambivalente da ciência. A ciência que traz progresso e facilidade para o cotidiano da sociedade é a mesma que também provoca a degradação da vida:

Por um lado, as potencialidades da tradução tecnológica dos conhecimentos acumulados fazem-nos crer no limiar de uma sociedade de comunicação e interactiva libertada das carências e inseguranças que ainda hoje compõem os dias de muitos de nós: o século XXI a começar antes de começar. Por outro lado, uma reflexão cada vez mais aprofundada sobre os limites do rigor científico combinada com os perigos cada vez mais verossímeis da catástrofe ecológica ou da guerra nuclear fazem-nos temer que o século XXI termine antes de começar. (SANTOS, 2010, p. 14)

Para Morin (2007), o resultado do processo de desenvolvimento da ciência como a conhecemos hoje é baseado na redução, disjunção e simplificação do conhecimento, constituindo a inteligência cega. Seu modo de produção promove um saber desintegrado, que não se comunica com outros saberes e nem com a complexidade da realidade. Assim, temos uma ciência que não conhece a si mesma, não reflete sobre as consequências de seus próprios resultados e, o mais grave, tem dificuldade de compreender e controlar o poder que os cientistas conquistaram.

³ O Relatório Especial do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), divulgado em outubro de 2018, é enfático ao apontar que as mudanças climáticas geradas pelas atividades humanas já geram consequências para a vida na Terra, restando pouco tempo para tentar controlar o aquecimento global. Ver mais em NOVO relatório do IPCC sobre aquecimento de 1,5°C pede mais esforços para ação climática. WWF, 18 out. 2018. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?67822/Relatorio-do-IPCC-2018-sobre-aquecimento-global-de-15C-incipita-mais-esforos-para-ao-climtica-global>. Acesso em 08 jan. 2019.

Esse processo não ocorreu de forma espontânea e sim como resultado de transformações que o pensamento científico sofreu ao longo de séculos, cujas origens datam da Antiguidade, dialogando diretamente com a construção do pensamento filosófico na Grécia Antiga. Na Europa ocidental do século XVII ocorre o processo de constituição da ciência como esfera autônoma. Morin (1998) esclarece que a constituição do pensamento científico se deu em meio à ebulição do Renascimento, promovendo o ambiente cultural propício para as atividades daqueles que buscavam entender o mundo de forma desvinculada da religião. A efervescência cultural proporcionou ambiente favorável para o trabalho do espírito científico, que naquela época se distinguia dos cientistas atuais por serem “*general problems solvers*”, em tradução literal, solucionadores de problemas gerais, humanistas interessados nas mais diversas questões. Essa característica se manifestava por meio do interesse pelo conhecimento universal, desvinculado da especialização e da disciplinarização que identificam a produção científica atual. O humanismo e a ciência conviviam em pensadores, inventores, artistas e criadores como Leonardo da Vinci. Assim, não havia uma distinção clara entre Filosofia e Ciência, pois ambas se imiscuíam no trabalho dos que se dedicavam a compreender o mundo.

No século XIX, consolida-se o rompimento que distingue a cultura humanista da cultura científica. Esta última se distancia cada vez mais do campo moral e do juízo de valor, produzindo o afastamento entre aquele que busca o conhecimento (sujeito) daquilo que é foco do conhecimento (objeto) por meio do discurso da objetividade. O mundo passa a ser regido por leis e normas, numa mecânica que imita uma máquina. E a estrutura da ciência torna-se cada vez mais formal e matematizada.

O distanciamento se deu também entre o modelo de racionalidade científica e o senso comum. Este, no âmbito científico, é considerado deficitário e irracional, enquanto a ciência, distinguida por seu discurso formal, organizado e racionalizado, é entendida como a melhor e mais adequada resposta para entender a realidade. Nega-se a outras formas de saberes a legitimidade de se apresentarem como conhecimento válido. É nesse sentido que Santos (2010) define a racionalidade científica, que se consolida no século XIX, como totalitária e excludente por seus princípios epistemológicos e regras metodológicas.

Para demarcar essas diferenciações, o conhecimento científico procura se desvincular cada vez mais das pressões sociais e vivências comuns. Esse recurso de afastamento se insere no contexto de transição do mundo feudal para o período do Renascimento e, posteriormente, do Iluminismo, quando ocorre uma crise paradigmática que resulta em um novo paradigma, o qual tem em seu cerne a separação do conhecimento da política, da religião, da moral e da

filosofia. A ciência passou a ser regida por alguns princípios, tais como a liberação do saber de todo juízo de valor, a organização com base na dialógica empírico-racional, a busca pela verdade escondida atrás dos fenômenos e a exigência pela exatidão e precisão. Porém, como destaca Morin (1998), essa desvinculação é artificial, pois a ciência é fruto do ambiente social e o estímulo para a construção dos seus conceitos é oriundo do real. Nesse sentido, ciência e sociedade estão vinculadas de forma hologramática.

Derivado do holograma físico, em que cada ponto que forma a imagem possui quase todas as informações da representação total, o princípio hologramático social traz a mesma ideia para a sociedade. Esse princípio é interessante para percebermos que a ciência é uma atividade social e como tal deve ser entendida. Transformadora e transformada pela sociedade em que está inserida. Ao mesmo tempo em que o indivíduo recebe informações e é modificado pela cultura nos diferentes ambientes sociais pelos quais percorre durante toda a sua vida, ele também, a partir de suas interações e escolhas, transforma a cultura. Morin (2010) explica que uma sociedade se estrutura a partir das interações entre os indivíduos que, por sua vez, “produzem um todo organizador que retroage sobre os indivíduos para co-produzi-los enquanto indivíduos humanos, o que eles não seriam se não dispusessem da instrução, da linguagem e da cultura.” (p. 182).

Por mais que um modelo de ciência tente se isolar em uma bolha que a separa do real, essa segregação está apenas na superfície, pois para garantir a sua sobrevivência enquanto campo é preciso que este se ponha em relação com os outros campos sociais, buscando o trânsito em meio aos grupos dominantes. Como aponta Garcia (1996), a posição do campo científico, situado no grupo dominante de poder, pode se colocar no papel de dominado, a fim de garantir o seu financiamento:

É só lembrarmos, para exemplificar, o quanto os produtos e o processo de produção e de circulação dos produtos da atividade cultural e científica – não poucas vezes – se submetem aos mecanismos que regem o mercado e aos critérios definidos pelas agências e instituições financiadoras, governamentais ou privadas. (GARCIA, 1996, p. 66-67)

Ao insistir nessa separação, esse modelo nega à ciência a possibilidade de reflexão sobre o próprio conhecimento científico. Perde a oportunidade de ver como sua organização e seu produto, o conhecimento científico, impactam o mundo e a sociedade. Torna-se uma ciência que sabe de tudo, mas pouco tem a dizer sobre si mesma. É também fonte de dificuldade na construção do diálogo com a sociedade e faz emergir a construção de um modelo global de racionalidade científica operada por outra distinção, entre o humano e a natureza. Esses dois passam a constituir entidades fragmentadas entre si, sendo a primeira

dominante e ativa e a segunda, espaço aberto para ação do homem. Esse aspecto deu ao conhecimento científico um caráter utilitarista e intervencionista, em que a natureza, segundo Santos (2010, p. 25), “[...] não tem qualquer outra qualidade ou dignidade que nos impeça de desvendar os seus mistérios, desvendamento que não é contemplativo, mas antes activo, já que visa conhecer a natureza para a dominar e controlar”.

A separação entre a natureza e o humano confere um caráter desintegrativo à produção do conhecimento científico, resultando no processo de hiperespecialização e simplificação do real. Para Capra e Luisi:

[...] a ênfase excessiva no método cartesiano levou à fragmentação, que caracteriza tanto o nosso pensamento em geral como as nossas disciplinas acadêmicas, e à difundida atitude do reducionismo na ciência – a crença em que todos os aspectos dos fenômenos complexos podem ser entendidos reduzindo-os às suas menores partes constituintes. (CAPRA; LUISI, 2014, p. 48)

Esses autores apontam para a profunda inserção que a fragmentação da ciência teve no pensamento ocidental, impactando na forma como entendemos a nós mesmo como seres individuais e isolados do ambiente externo, na supervalorização do trabalho intelectual em relação ao trabalho manual, no uso do conhecimento científico e da tecnologia para o consumo desenfreado e na degradação ambiental. Portanto, os processos de superespecialização, disjunção e simplificação na ciência ainda estão fortemente presentes no fazer científico, trazendo consequências para a comunicação da ciência e sua relação com a sociedade.

1.2. A CONSTITUIÇÃO DE OUTRO PARADIGMA DE CIÊNCIA

Novas descobertas científicas e tecnologias surgem em ritmo acelerado, resultando em transformações constantes em vários âmbitos como saúde, comunicação, economia e meio ambiente. Quando antes era possível digerir e refletir as mudanças, hoje as transformações ocorrem vertiginosamente, podendo causar confusão e problemas. Sobre os impactos da frenética marcha contemporânea, Kasper (2000) comenta:

Enquanto que no passado seu ritmo era lento [das mudanças], tornando possível a adaptação das pessoas, empresas e organizações sociais, no presente, devido à aceleração das transformações tecnológicas e sociais, têm sido mais traumáticas, gerando muitas vezes problemas graves, que acentuam ainda mais as crises. (KASPER, 2000, p. 1)

Esse quadro de transformação e complexificação do mundo produziu uma crise que abalou os fundamentos do pensamento científico. Santos (2010) afirma que a crise da racionalidade científica é tanto profunda quanto irreversível. O avanço do conhecimento científico promoveu a constatação do limite e das insuficiências do paradigma dominante da

ciência. O desenvolvimento da relatividade da simultaneidade, que colocou por terra o tempo e espaço absoluto de Newton; o princípio da incerteza de Heisenberg, trazendo a interferência do sujeito na observação do objeto; a teoria de estruturas dissipativas de Prigogine e o princípio da auto-organização, todos esses conhecimentos provocaram “rombos”, como intitula o autor, no paradigma dominante da ciência e apontaram a necessidade de se repensar novos assentamentos para o pensamento científico. Inicialmente situada no âmbito da ciência, mais especificamente na área da Física, a crise se expande para o campo social, fomentando questionamentos e uma nova postura ética na nossa relação com o mundo.

A realidade complexa exige um olhar integrador, como explica Kasper (2000):

Ao nível geral, os macros problemas que desafiam a humanidade nesse final de milênio – a administração da economia globalizada, a superpopulação, o colapso das infraestruturas urbanas, a delinqüência e a criminalidade, a poluição ambiental, o superaquecimento e a possibilidade de catástrofes ecológicas que ameaçam a vida no planeta, etc. – apontam para a necessidade de questionar o padrão sócio-cultural e a lógica do pensamento fragmentado que os gerou e suporta. (KASPER, 2000, p. 2)

Nesse sentido, é interessante a observação de Morin (1998) de que não só o pensamento crítico é fecundo, mas também o pensamento crítico, ou seja, aquele que se origina da crise e se insere nela na busca de explicação e alternativas. O próprio desenvolvimento da ciência é resultado do incessante esforço de, em meio a crises, buscar respostas para os anseios humanos. Nessa nova crise que vivenciamos, temos a oportunidade de repensar e reposicionar as bases da ciência e da tecnologia atuais e, conseqüentemente, interferir nos impactos dessa área no campo social, além de proporcionar a ruptura do que Morin intitula de *imprinting* cultural e normalizações na ciência e na própria sociedade. Sendo os *imprintings* culturais matrizes de formas de pensar e de ver o mundo que nos influenciam desde a mais tenra infância até a vida adulta, nos diversos espaços sociais pelos quais vivemos. Ele atua na “estabilização seletiva das sinapses, inscrições iniciais que marcarão irreversivelmente o espírito individual no seu modo de conhecer e de agir” (Morin, 1998, p. 35). Já as normalizações são formas de censura e intimidação que buscam manter os *imprintings*, evitando e silenciando as ideias desviantes. A comunicação da ciência pode se colocar a serviço da manutenção das ideias dominantes como ser espaço de fomento para o debate e ruptura.

Há uma pluralidade de ideias, a nosso ver benéfica, sobre os novos caminhos que devem trilhar o pensamento científico e a produção do conhecimento. Existem propostas e princípios que dialogam entre si e apontam para elementos em comum de um novo paradigma, apresentados por diferentes autores (CAPRA, 2006; CAPRA; LUIZI, 2010; MORIN, 2010, 2007, 1998; SANTOS, 2010). Um dos pontos de discussão do novo

paradigma é o entendimento e a aceitação da ambivalência da ciência e da complexidade intrínseca a ela. Esse reconhecimento provoca, por consequência, a compreensão dos limites do conhecimento científico, justamente pelo método da fragmentação, especialização e simplificação da realidade que respaldou esse conhecimento. É preciso, portanto, entender que a ciência não alcança a explicação para tudo e que outros saberes podem contribuir para a compreensão do mundo.

Essa proposta possibilita olhar para a ciência e entendê-la não mais como campo infalível, onde podemos encontrar respostas para todas as questões humanas, mas, sim, como uma, entre tantas outras formas, de interpretar a realidade e de conhecer o mundo. As limitações da ciência não podem mais ser escamoteadas para a manutenção de uma falsa invencibilidade⁴. Essa visão traz um entendimento diferente para a ciência: antes, sempre voltada para conhecer o mundo exterior, na ânsia constante do desvendamento do outro; agora, a urgência de voltar-se para si, em busca de um metaconhecimento.

O mergulho interior possibilita perceber a ciência como ato criativo, como destaca Santos (2010), e, portanto, os aspectos subjetivos que a integra. Para o autor, o novo paradigma (paradigma emergente) não busca negar os elementos individuais e criativos do conhecimento científico: “Hoje não se trata tanto de sobreviver como de saber viver. Para isso é necessário uma outra forma de conhecimento, um conhecimento compreensivo e íntimo que não nos separe e antes nos una pessoalmente ao que estudamos” (SANTOS, 2010, p. 85).

A construção de novas bases para a ciência e tecnologia passa também pelo processo integrativo, superando as diversas dicotomias que permeiam o conhecimento científico: natureza/homem, mente/matéria, ciências sociais/ciências naturais, sujeito/objeto, entre outros. A perspectiva ecológica profunda apresenta essa pauta de prática integrativa, principalmente na interconexão entre homem e natureza, em substituição a autoafirmação humana acima de todas as outras formas de vida. Ela compreende que os fenômenos possuem uma interdependência fundamental, onde indivíduos, sociedade e natureza se inserem em um processo cíclico relacional. Capra destaca:

É uma visão de mundo que reconhece o valor inerente da vida não-humana. Todos os seres vivos são membros de comunidades ecológicas ligadas umas às outras numa rede de interdependências. Quando essa percepção ecológica profunda tornar-se

⁴Um exemplo da prática de negar as limitações da ciência é a baixa publicação de resultados nulos, ou seja, hipóteses de pesquisas que não se confirmaram após os estudos e experimentos. Essa prática pode, inclusive, se dar na adaptação posterior de hipóteses iniciais de estudos para que se adequem aos dados finais ou na supervalorização de resultados positivos. Revistas científicas buscam mudar isso com a publicação dos objetivos de pesquisa e, após sua conclusão, dos resultados finais a fim de promover maior transparência e dá visibilidade ao processo de verificação das hipóteses. Ver mais em: PIERRO, Maurício. A relevância dos resultados nulos. Revista Pesquisa Fapesp, São Paulo, ano 19, edição 274, dez. 2018, p. 8-9.

parte de nossa consciência cotidiana, emerge um sistema de ética radicalmente novo. (CAPRA, 2006, p. 28)

No paradigma emergente, a complexidade também passa a ser elemento fundamental, sendo valorizada em vez de negada. O princípio da complexidade busca superar a simplificação do todo na redução das partes, que caracteriza o modelo científico cartesiano, na tentativa de compreender a problemática da organização, munido de uma visão poliocular ou policópica (MORIN, 2010). Esse objetivo não pode confundir complexidade com completude. Pelo contrário, buscar a complexidade dos fenômenos é aceitar os limites do conhecimento, seu caminho permanente de construção que está sempre integrando diferentes visões de mundo.

É preciso pensar a ciência também a partir da desordem, da ambiguidade, da complicação, do erro. Começa a se desconstruir a ideia de uma ciência infalível, capaz de conquistar todas as respostas e como única forma de se alcançar a verdade. No paradigma emergente, é preciso construir uma visão de ciência plural, ciente de suas potencialidades, aberta para aceitar suas limitações e, principalmente, responsável pelas suas ações.

1.3. CIÊNCIA E SOCIEDADE: UM DIÁLOGO POSSÍVEL?

O processo histórico do desenvolvimento científico oportunizou à ciência sua configuração em um campo próprio, com modos de produção, organização e relações particulares. Ainda que não possamos tratar o campo científico como uma massa homogênea, sua representação simbólica, de forma geral, é entendida como um campo coeso e autônomo, de dinâmica particular. Como em outros campos de produção de bens simbólicos, opera-se um jogo específico em que seus participantes, conhecedores das regras, buscam alcançar ou acumular o capital social vigente no campo, no caso, a autoridade científica, que é outorgada a partir do reconhecimento dos pares. Como afirma Bourdieu:

[...] num campo científico fortemente autônomo, um produtor particular só pode esperar o reconhecimento do valor de seus produtos (“reputação”, “prestígio”, “autoridade”, “competência” etc.) dos outros produtores que, sendo também seus concorrentes, são os menos inclinados a reconhecê-lo sem discussão ou exame. De fato, somente os cientistas engajados no mesmo jogo detêm os meios de se apropriar simbolicamente da obra científica e de avaliar seus méritos. (BOURDIEU, 1983, p. 127)

Enquanto esfera autônoma, o campo científico possui não só seus modos próprios de produção do conhecimento como também de comunicação entre seus pares. É bem estabelecido nos circuitos científicos que o conhecimento produzido deve ser compartilhado e avaliado por outros membros do campo a fim de promover a divulgação do que está sendo

realizado nas diversas áreas do saber e avaliar essa produção a partir dos critérios de cientificidade. Periódicos, revistas, congressos, simpósios e tantos outros meios fomentam essa troca entre os cientistas e representam um espaço muito próprio do campo científico, constituído por dinâmicas e linguagem características. Esses espaços de circulação do conhecimento também exercem papel importante na representação simbólica que o campo científico possui diante da sociedade, em especial entre os grupos dominantes econômica e politicamente. Eles são mais um reforço do imaginário que apresenta o campo científico como detentor do saber, sendo chamado a exercer o papel de especialista, aquele que possui a visão mais sensata, portanto correta, da realidade. Fourez compara com a representação que possuíam magos e padres:

Como o grupo com um acesso privilegiado ao saber, será frequentemente solicitado de seus membros desempenhar um papel social e, em particular, dar o seu parecer como especialistas (*experts*), ou seja, como pessoas detentoras de um certo saber que lhes permite opinar em questões da sociedade. A comunidade científica goza de um estatuto privilegiado, semelhante ao dos feiticeiros ou dos padres em determinadas culturas. (FOUREZ, 1995, p. 94)

Desde o início de sua carreira acadêmica, um cientista é familiarizado com a importância de fazer ver sua produção e estar em contato com o que está sendo produzido. Publicar artigos, *papers* e ensaios, assim como participar dos eventos científicos, é tanto um meio de conquistar autoridade científica, tornando-se referência numa área, como de sobrevivência, de se fazer existir e demonstrar produtividade. Um exemplo dessa motivação para comunicação entre os membros do campo científico é o caráter valorativo que as publicações e participação em eventos e atividades possuem na avaliação do desempenho individual do cientista e da instituição de pesquisa a qual ele está vinculado.

É nesse sentido que Bourdieu (2001) reconhece nas estratégias de comunicação, tais como exames e participação em seminários e outras atividades que proporcionam o contato, formas de manifestação contínua de um *habitus* científico. Os *habitus* “são estruturas ‘estruturadas e estruturantes’ que ultrapassam o nível da consciência e fazem a mediação entre, de um lado, as estruturas sociais e, de outro, as práticas individuais” (GARCIA, 1996, p. 65).

Sendo a comunicação entre os pares uma atividade consolidada no campo científico, a questão que se coloca é: Como se estabelece a comunicação entre o campo científico e a sociedade? Que tensões permeiam esse ponto de contato? Que modelo de comunicação prevalece?

Para essa discussão, dois documentos são importantes para compreender alguns princípios que, pelo menos em teoria, norteiam a relação ciência-sociedade: a Declaração

sobre Ciência e o Uso do Conhecimento científico (UNESCO, 1999a) e o Programa em Prol da Ciência: Marco Geral de Ação (UNESCO, 1999b). Ambos foram compilados na *World Conference on Science*, realizada em julho de 1999, em Budapeste. O primeiro apresenta os princípios que devem nortear a prática científica e o papel social da ciência e o segundo reúne um conjunto de orientações e instrumentos que viabilizem a Declaração.

A Declaração sobre Ciência e o Uso do Conhecimento Científico (UNESCO, 1999a) aponta para a necessidade de se estabelecer uma nova relação entre ciência e sociedade, principalmente diante dos problemas globais que se agravam com o crescimento populacional. Coloca a ciência compromissada com os interesses da sociedade, com a melhoria da qualidade de vida e com a diminuição das desigualdades sociais e econômicas. Ao reconhecer esses compromissos, o documento ressalta a necessidade de promover o conhecimento mais profundo da realidade para todos:

As ciências devem estar a serviço da humanidade como um todo e devem contribuir para fornecer a todos uma compreensão mais profunda da natureza e da sociedade, uma melhor qualidade de vida e um ambiente saudável e sustentável para as gerações presentes e futuras. (UNESCO, 1999a, p. 1, tradução nossa⁵)

O documento afirma que no cerne das desigualdades sociais que assolam as sociedades está a dificuldade de acesso aos benefícios e conhecimentos científicos, mal distribuídos por assimetrias estruturais entre regiões, países, culturas e gêneros. As desigualdades se refletem também na participação na ciência e na política científica, resistindo barreiras para a plena participação de todos os grupos, em especial indígenas, mulheres, pessoas com deficiência e minorias étnicas. Nesse sentido, a educação científica, a comunicação e a popularização da ciência possuem um papel crucial na inclusão desses grupos e no fomento à participação. A expansão da “alfabetização em ciências em todas as culturas e todos os setores da sociedade” (UNESCO, 1999a, p. 4) é uma necessidade para a viabilidade da participação pública nas tomadas de decisões da aplicação de novos conhecimentos.

A participação da sociedade na ciência, segundo a Declaração, é necessária tanto para o desenvolvimento humano como para a própria ciência, para que esta possa direcionar seus esforços a fim de atender às necessidades sociais, colocando-as no foco das pesquisas científicas. Assim, o documento estabelece o diálogo com a sociedade como um compromisso da ciência.

⁵*The sciences should be at the service of humanity as a whole, and should contribute to providing everyone with a deeper understanding of nature and society, a better quality of life and a sustainable and healthy environment for present and future generations.*

O Programa em Prol da Ciência: Marco Geral de Ação (UNESCO, 1999b) define como uma demanda a construção de programas de formação de comunicadores de ciência, bem como de um programa internacional de promoção da cultura e dos conhecimentos científicos:

Os governos, as organizações internacionais e as entidades profissionais competentes deverão elaborar programas de formação – ou melhorar os que já existem – para jornalistas científicos, especialistas em comunicação e demais pessoal encarregado de sensibilizar o público sobre as ciências. Seria necessário prever um programa internacional de promoção da cultura científica e dos conhecimentos básicos em matéria de ciências para que as comunidades locais possam receber, em forma facilmente compreensível, conhecimentos científicos e tecnológicos que contribuam para o seu desenvolvimento. (UNESCO, 1999b, p. 7, tradução nossa⁶)

A formação dos próprios cientistas para a construção de “atitudes de comunicação” (UNESCO, 1999b, p. 2) é uma atividade fundamental, segundo o Programa, bem como o maior contato com conhecimentos das Ciências Humanas para a qualificação da comunicação com a sociedade e melhorias na produção do conhecimento. O Programa orienta ainda para a criação de dispositivos de participação que facilitem o debate democrático, mas sem instituir ou exemplificar quais dispositivos seriam esses.

Os dois documentos podem ser compreendidos como uma carta de princípios e compromissos de uma proposta de ciência que contribua para uma aplicação pacífica, justa e democrática do conhecimento científico. Reconhecem os benefícios que esse conhecimento trouxe para a humanidade, com o desenvolvimento de tratamentos médicos, de técnicas de produção de alimentos, de tecnologias de comunicação e informação e na produção industrial. Mas admitem também que esse conhecimento foi aplicado de forma perigosa e, por vezes, irresponsável, promovendo a degradação ambiental, desastres tecnológicos e aprofundando as desigualdades sociais. É um alerta para que uma nova relação entre ciência e sociedade seja estabelecida, pois é por meio dessa conexão que a ciência poderá de fato exercer seu papel de atender aos interesses sociais e estar aberta para o diálogo.

É preciso compreender quais os objetivos, interesses e meios que sustentam as iniciativas de comunicação da ciência com o público. Isso porque existe uma ambivalência entre teoria e prática da ciência que reflete diretamente em como o campo científico se posiciona na realidade e a quem serve socialmente, como aponta Caribé (2011, p. 32): “No

⁶*Los gobiernos, las organizaciones internacionales y las entidades profesionales competentes deberán elaborar programas de formación –o mejorar los ya existentes– para periodistas científicos, especialistas de la comunicación y personal encargado de sensibilizar al público a las ciencias. Sería menester prever un programa internacional de promoción de la cultura científica y de conocimientos básicos en materia de ciencias para que las comunidades locales puedan recibir, en forma fácilmente comprensible, aportaciones científicas y tecnológicas que contribuyan a su desarrollo.*

mundo a função social da ciência está mais voltada, do ponto de vista teórico, para o atendimento das necessidades sociais e de sustentabilidade, apesar de, ao mesmo tempo, estar a serviço do poder econômico e, em alguns casos, do poder político”.

Oliveira (2002) afirma que a divulgação científica não pode se justificar unicamente pelo fato de que ciência e tecnologia são âmbitos estratégicos para o desenvolvimento econômico e social do país. Para a autora:

[...] o acesso às informações sobre C&T é fundamental para o exercício pleno da cidadania e, portanto, para o estabelecimento de uma democracia participativa, na qual grande parte da população tenha condições de influir, com conhecimento, em decisões e ações políticas ligadas a C&T. (OLIVEIRA, 2002, p.13)

A função democrática da divulgação científica também é pontuada por Bueno (2010), que explica que, ao possibilitar o contato das pessoas com temas relevantes para a sua vida, tais como célula-tronco, transgênicos e mudanças climáticas, cumpre papel inclusivo no acesso à informação, ao conhecimento científico e à alfabetização científica. Já Vogt (2006) coloca como projeto histórico fundamental da divulgação científica e tecnológica a aproximação, o compartilhamento e o estímulo. O autor enfatiza que esse projeto vem falhando na sua realização, pois, por mais que haja o reconhecimento social da importância da ciência e da tecnologia, os resultados das atividades de divulgação não estão cumprindo com os objetivos de aproximar de fato a sociedade da área científica.

As pesquisas mais recentes de percepção pública da ciência (2019 e 2015) confirmam a afirmação de Vogt. Realizadas pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), as pesquisas buscam identificar aspectos como o interesse por ciência e tecnologia, grau de acesso à informação, avaliação da cobertura da mídia, o papel da ciência e tecnologia na sociedade, entre outras questões. Selecionamos os dados que tratam do interesse e do acesso à informação científica dos dois estudos a fim de fazer um paralelo.

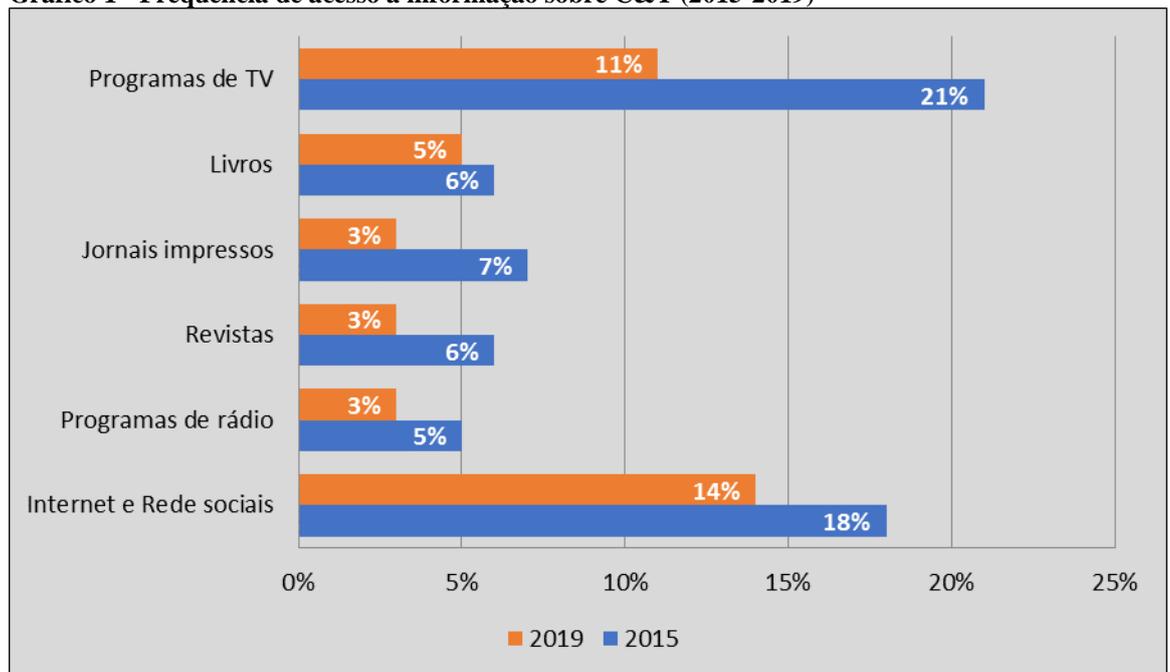
Em 2015, os pesquisados afirmaram ter um alto interesse pela área e por temas correlatos: 61% dizem ter interesse ou muito interesse por ciência e tecnologia; 78% apontam ter interesse ou muito interesse pelas áreas de Medicina, Saúde e Meio Ambiente. Em 2019, esse interesse se mantém: 62% afirmam ter interesse ou muito interesse por algum assunto relacionado à “Ciência e tecnologia”. Medicina e saúde (79%) e meio ambiente (76%) são os temas de maior interesse entre os brasileiros em 2019.

Em termos de acesso à informação científica e tecnológica nas mídias, podemos identificar uma contradição do acesso em relação ao interesse: em 2015, apenas 21% dos entrevistados afirmam ver com muita frequência programas na televisão sobre ciência e tecnologia, sendo este o meio mais utilizado. Jornais impressos (7%), livros (6%), revistas

(6%) e rádio (5%) apresentam uma baixa procura. Já a internet e as redes sociais digitais têm expressividade no acesso à informação científica e tecnológica nesse período, principalmente entre o grupo jovem, onde figuram como principal meio. Entre aqueles que buscam na internet informações sobre ciência e tecnologia, os sites de instituições de pesquisa são os mais visitados (42%), seguido dos sites de jornais e revistas (40%), Facebook (28%), Wikipédia (14%) e blogs (14%).

Em 2019, o acesso a informações sobre ciência e tecnologia diminuiu de forma marcante em alguns meios: 11% dizem acompanhar com frequência programas de televisão; 14%, Internet e redes sociais; 3%, jornais impressos; e 3%, revista. Livros (5%) e rádio (3%) mantiveram porcentagens baixa. O comparativo da frequência de acesso a informações sobre ciência e tecnologia nos dois anos pode ser visualizado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Frequência de acesso à informação sobre C&T (2015-2019)



Fonte: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (2019, 2015)

A partir da comparação dessas informações, é possível inferir que os brasileiros reconhecem a importância da ciência e tecnologia na sociedade, mas os dados de acesso indicam um baixo acompanhamento, em termos de busca por informação, do que ocorre nessa área. Vivenciamos cotidianamente o impacto do conhecimento científico e das atividades tecnológicas, no entanto estamos alheios aos acontecimentos do setor, assim como não acompanhamos nem participamos dos debates que cercam as atividades e os desenvolvimentos científicos, das reflexões que permeia a ética e as consequências da

aplicação do conhecimento científico. Esse cenário reflete a grande distância que ainda perdura na relação entre ciência e sociedade e o quanto esta última ainda encontra-se em uma situação passiva e contemplativa em relação a primeira. A ciência ganha ares de um Olimpo moderno, restrito a poucos iniciados, e a sociedade pouco se sente à vontade para contribuir. Germano (2011) destaca:

O poder da ciência nos acomoda e nos intimida. Diante de tanto conhecimento acumulado e em meio a tantos especialistas para que serve nossa opinião? Que contribuição teria nosso estudo para a tão majestosa e elaborada produção científica atual da humanidade? Haveria ainda alguma importante descoberta com a qual pudéssemos contribuir? (GERMANO, 2011, p. 323)

A comunicação possui papel relevante na construção ou na desconstrução do imaginário social do campo científico, pois é a partir de diferentes arquétipos, fundamentados em diversos objetivos, ideologias e atividades, que as ações de comunicação contribuem na construção de determinado tipo de imagem da ciência e na sua relação com o público. Lewenstein (2003) propõe um quadro classificatório que colabora para a compreensão das diversas modalidades de comunicação da ciência e como elas produzem formas diferentes de relacionamento social. O autor define quatro modelos bases para entender as atividades de comunicação pública da ciência: modelo do déficit, modelo contextual, modelo da expertise leiga e modelo da participação pública.

A abordagem do déficit foi uma das primeiras a ser desenvolvida e permanece presente até hoje em muitas iniciativas de comunicação da ciência. A preocupação com o entendimento público da ciência surge por parte da própria comunidade científica a partir de duas questões iniciais: a falta de suporte e financiamento para o desenvolvimento das pesquisas e a promoção de um maior entendimento público da ciência a fim de obter maior apoio social. São essas inquietações que levaram o desenvolvimento de pesquisas que buscavam medir o conhecimento e percepção sobre a área e também promoveram a construção de programas de promoção da informação científica com o objetivo de “preencher” o vazio de conhecimento da sociedade identificado nos levantamentos.

Essa abordagem ficou conhecida como modelo do “déficit”, pois descreve um déficit de conhecimento que precisa ser preenchido, com a pressuposição que, após a correção do déficit, tudo ficará “melhor” (seja lá o que isso signifique) (LEWENSTEIN, 2003, p. 2, tradução nossa⁷).

O caráter transmissionista da informação e o entendimento do público como massa homogênea são duas das principais características da comunicação da ciência com base no déficit. O fluxo da comunicação é claramente unidirecional. Ao cientista, instituição de

⁷*This approach has become known as the "deficit" model, since it describes a deficit of knowledge that must be filled, with a presumption that after fixing the deficit, everything will be "better" (whatever that might mean).*

pesquisa ou divulgador da ciência, cabe a tarefa de compilar as informações e transmiti-las ao público. A este, resta o papel de absorver o que está sendo apresentado e aprender conhecimentos científicos e tecnológicos. Esse público é homogêneo e recebe as informações, simplificadas por um processo tradutório, de forma passiva.

O interesse da ciência é o único levado em consideração e ela deve ser entendida como fonte da verdade e da racionalidade. O objetivo fundamental da comunicação, nessa abordagem, é prover conhecimento para o público para que esse possa reconhecer a importância da ciência e da tecnologia na sociedade e apoiar as iniciativas e ações do setor. Não há espaço de fato para a reflexão crítica da atividade científica e de suas consequências na realidade, assim como para a participação efetiva do público, onde possa expor suas ideias, questionamentos e críticas sobre o campo científico. Quando a comunicação se restringe à abordagem do déficit, resulta no reforço da imagem da ciência inalcançável e mítica:

Ainda hoje quando se fala de ciências, a imagem predominante é aquela muito aproximada do mito. Algo muito além do conhecimento do cidadão comum e que tem grande poder de verdade. Para a maioria das pessoas, o cientista e a ciência habitam o mundo das coisas fantásticas e de compreensão inacessível. (GERMANO, 2011, p. 322)

As críticas ao modelo do déficit recaem justamente na ineficácia das práticas que se fundamentam nessa abordagem ao tentar aproximar o público da ciência. A transmissão de informações científicas não gerou o efeito de maior domínio do conhecimento científico por parte do público, pois não há contextualização da comunicação nas referências culturais das pessoas. O aprendizado, como aponta Lewenstein (2003), necessita de contextualização, de que as informações apresentadas façam sentido na realidade específica de quem está aprendendo. Os conhecimentos das pessoas, baseados no senso comum, com papel fundamental na tomada de decisão e na construção de visões de mundo, são desconsiderados ou desvalorizados nessa abordagem, por não se enquadrarem no padrão do conhecimento científico. Esses aspectos hierarquizam os conhecimentos e, conseqüentemente, distanciam a ciência da sociedade.

No modelo contextual, ocorre uma mudança em relação ao anterior: os indivíduos não são mais considerados vazios de conhecimento, sendo aptos a processar as informações de acordo com suas referências culturais e contextuais. Nesse sentido, existe maior complexificação do processo comunicativo, que não é mais visto de forma somente transmissiva, e o público não é mais uma massa homogênea. Há, nessa abordagem, uma preocupação em compreender as características sociais e psicológicas das pessoas e em

produzir a mensagem levando em consideração essas características para que se possa ter a melhor recepção possível.

As questões psicológicas pessoais podem afetar o contexto, tais como estágio de vida ou um tipo de personalidade (temeroso, agressivo), assim como o contexto social no qual a informação é recebida [...]. Modelos contextuais também reconhecem a habilidade dos sistemas sociais e das representações das mídias de amortecer ou ampliar o interesse público sobre questões específicas. (LEWENSTEIN, 2003, p. 3, tradução nossa⁸)

Para um melhor entendimento das necessidades e características do público, as iniciativas mais modernas utilizam métodos de segmentação de mercado na identificação de atitudes das populações em relação à ciência, sem classificá-las em níveis de conhecimento. Isso demonstra o reconhecimento de que o público não recebe a mensagem de forma pacífica e homogênea, fatores sociais e individuais influenciam na compreensão e interpretação das informações e no seu posicionamento diante das atividades científicas.

O modelo contextual, assim como o do déficit, está preocupado com que a resposta do público atenda aos anseios de cientistas e instituições de pesquisa, ou seja, que as pessoas compreendam e apoiem os interesses da ciência. Reside aí a principal limitação dessa abordagem. Embora reconheça a não passividade do público diante das informações apresentadas e a influência de aspectos sociais e individuais na interpretação do receptor, respostas fora do padrão esperado são consideradas indesejáveis. A abordagem pode ser também manipuladora:

O recente uso de abordagens demográficas e de marketing também levantou a preocupação de que a pesquisa em modelos contextuais seja uma ferramenta de manipulação de mensagens para alcançar objetivos específicos; o objetivo pode não ser "compreensão", mas "aquiescência". (LEWENSTEIN, 2003, p. 4, tradução nossa⁹)

A partir da crítica às abordagens que desconsideram ou invalidam os conhecimentos não científicos, desenvolve-se o modelo que busca colocar em foco a importância dos conhecimentos populares e tradicionais. Conhecido como expertise leiga, denuncia-se a forma como a ciência ignora e deslegitima conhecimentos produzidos fora dos círculos acadêmicos, ignorando o papel deles na construção das visões de mundo das pessoas e até mesmo a sua capacidade de resolver de forma efetiva problemas reais que enfrentamos atualmente. Como enfatiza Lewenstein (2003), a expertise leiga defende que os conhecimentos tradicionais e

⁸*Personal psychological issues may affect the context, such as stage in life or personality type (fearful, aggressive), as may the social context in which information is received [...]. Contextual models also recognize the ability of social systems and media representations to either dampen or amplify public concern about specific issues.*

⁹*The recent use of marketing and demographic approaches has also raised concern that contextual model research is intended as a tool for manipulation of messages to achieve particular aims; the goal might not be "understanding" but "acquiescence."*

populares não são subordinados ao conhecimento científico, nem necessitam ser comprovados pelas técnicas e métodos da ciência para serem válidos. A legitimidade é um direito próprio desses conhecimentos.

A expertise leiga é uma crítica contundente ao caráter totalitário da ciência cartesiana/mecanicista, que se apega à falsa ideia de que pode sozinha dar conta do real. Os críticos dessa abordagem munem-se desse questionamento para definir esse modelo como anticientífico. Eles ainda apontam que não há na expertise leiga orientações claras para as práticas que promovam o entendimento público da ciência em situações específicas.

O último modelo definido por Lewenstein é o da participação pública, que se desenvolve a partir da preocupação pela escassa atuação do público no campo da política científica e tecnológica. Atividades como conferências, debates, votações, júri popular, entre outras, podem contribuir para a democratização dos espaços decisórios da ciência, em um processo de abertura do diálogo e maior interferência popular no campo científico:

As atividades de participação pública podem ser impulsionadas pelo compromisso de "democratizar" a ciência - assumir o controle da ciência de cientistas e políticos de elite e oferecê-la a grupos públicos por meio de alguma forma de empoderamento e engajamento político. (LEWENSTEIN, 2003, p. 5)

Assim como a expertise leiga, a participação pública é criticada por tratar de forma superficial o campo prático da comunicação da ciência, tendo seu foco nos aspectos políticos. Outra crítica é que para haver a efetiva participação do público nas decisões políticas da área é necessário que exista conhecimento prévio sobre os temas científicos, o que exclui uma grande parcela da população sem acesso à educação formal.

A Tabela 1 apresenta as principais características e críticas de cada modelo proposto por Lewenstein.

Tabela 1 - Quadro resumo dos modelos de comunicação da ciência

Modelo	Características	Críticas
Modelo do déficit	Conhecimento deve ser transmitido dos cientistas ao público. Receptor é vazio de conhecimento e homogêneo.	Ineficácia do caráter transmissivo. Ignorar elementos psicossociais do receptor.
Modelo Contextual	A transmissão de informações deve considerar aspectos psicológicos e culturais do receptor. Uso de métodos de segmentação de mercado para produção de mensagens direcionadas às características do público.	Assim como o modelo anterior, espera uma resposta padrão do público. Os interesses da ciência são prioritários, em detrimento do público. Manipulação.
Modelo da expertise leiga	Valorização dos conhecimentos tradicionais e populares. A expertise leiga contribuindo para a solução de problemas atuais.	Considerada anticientífica. Falta de orientações claras para a prática.

Modelo da participação pública	Defende maior participação popular nas políticas de ciência e tecnologia. Promoção do diálogo.	Orientações pouco claras para o campo prático. Necessidade de conhecimento prévio para haver participação efetiva.
--------------------------------	--	--

Fonte: Lewenstein (2003)

Os modelos apresentados representam uma classificação e, como tal, uma forma didática de compreender as mais variadas ações que são realizadas na comunicação da ciência. Assim, é preciso entender esses modelos de forma dinâmica, em que as características, em determinada iniciativa, podem coincidir com mais de uma abordagem. É preciso também, como ressalta o autor, fugir da armadilha da busca de um modelo ideal e da tentativa de fazer juízo de valor das abordagens. Não existe modelo melhor ou pior, mais correto ou mais adequado. Eles convergem ou se repelem de acordo com o contexto trabalhado. Em um determinado cenário o modelo contextual pode fazer sentido quando se identifica a necessidade e oportunidade de um fluxo informativo de cientistas ou instituições de pesquisa para um segmento de público. Em outro, a participação pode ser uma ótima oportunidade para colaborar com a autonomia e confiança do público e contribuir na produção do conhecimento com mais diversidade e riqueza de pontos de vista. A integração dos modelos pode render experiências criativas e de efetiva aproximação entre ciência e público.

1.4. ARENA DE CONCEITOS E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

A classificação da comunicação da ciência proposta por Lewenstein mostra-se necessária e esclarecedora diante dos muitos conceitos que gravitam em torno do amplo campo da comunicação da ciência. A revisão de literatura desta pesquisa mostrou-nos o quanto são variadas as noções presentes no processo comunicativo entre ciência e sociedade, revelando diferentes tipos de objetivos e visões que permeiam esse campo de estudo. Diante da diversidade de conceitos, é preciso uma análise cuidadosa das noções para evitar a confusão conceitual, apontada por Germano (2011), bem como a carência de aprofundamento, destacada por Caribé (2015).

Elencamos alguns dos termos descritores identificados nos artigos e trabalhos monográficos consultados nesta pesquisa: comunicação científica, divulgação da ciência, popularização da ciência, difusão científica, disseminação científica, alfabetização científica, jornalismo científico, cultura científica, vulgarização da ciência e compreensão pública da ciência. Mesmo estando inseridos no grande leque de conceitos da comunicação científica, esses termos não podem ser tratados como simples sinônimos, pois se fundamentam em

distintos entendimentos de ciência e de público, objetivos e naturezas de ações. Para Deleuze e Guatarri (1992), um conceito é um “todo fragmentado” que

[...] tendo um número finito de componentes, bifurcará sobre outros conceitos, compostos de outra maneira, mas que constituem outras regiões do mesmo plano, que respondem a problemas conectáveis, participam de uma co-criação. Um conceito não exige somente um problema sob o qual remaneja ou substitui conceitos precedentes, mas uma encruzilhada de problemas em que se alia a outros conceitos coexistentes. (DELEUZE; GUATARRI, 1992, p. 30)

Frutos do processo de abstração e da interpretação teórica, os conceitos são sempre construções que se organizam a partir de visões de mundo, de concepções de sociedade e de um projeto, influenciando diretamente as práticas que têm referência teórica em um determinado conceito. Não existe neutralidade conceitual. Na ciência, as definições serão sempre perpassadas por componentes ideológicos. Fourez (1995, p. 109) exemplifica por meio do conceito de desenvolvimento: “[...] a maneira pela qual se definirá o desenvolvimento está ligada a uma visão do mundo, a um projeto, a múltiplas legitimações, ou seja, a todo um discurso ideológico”. Dessa forma, quando se pensa e se constrói um projeto de desenvolvimento, inclusive dentro da ciência, os elementos ideológicos e interpretativos estão atuantes e definindo as perspectivas que orientam as ações de desenvolvimento.

Assim, as perspectivas conceituais são fundamentais nas propostas de projetos de comunicação científica, resultando na diminuição ou no agravamento da distância entre ciência e sociedade.

Embora as motivações, justificativas e interesses sejam distintos, todos os envolvidos parecem concordar, pelo menos em tese, com a necessária ampliação do acesso ao conhecimento científico e tecnológico. Em muitos casos, porém, as iniciativas são ambíguas e apenas contribuem para acentuar ainda mais o abismo entre uma cultura dita científica e a cultura geral. (GERMANO, 2011, p. 25-26)

Em meio à arena de conceitos, apresentamos os fundamentos que nos levou a eleger a popularização da ciência como noção central desta pesquisa para compreender o fenômeno comunicativo estudado.

Encontramos em comunicação científica, assim como em comunicação da ciência, um sentido mais amplo de um conceito “guarda-chuva”, que abriga outras noções mais específicas de atividades comunicativas na ciência. Como explica Caribé (2015), que realiza a conceituação de acordo com a ênfase dada em uma determinada fase do processo comunicativo, a comunicação científica abrange a difusão científica, a divulgação científica, a popularização científica e a disseminação da ciência, todas inseridas nas ações que levam a informação científica a um grupo social. Já centrados nos resultados encontram-se os termos

alfabetização científica, compreensão pública da ciência, percepção pública da ciência e educação científica, que possuem foco na competência do receptor para entender e interpretar as informações apresentadas.

É possível identificar na comunicação científica dois fluxos comunicativos: o interno, que se dá na comunicação entre os cientistas nas práticas comunicativas já consagradas no campo científico; e o externo, que abrange o fluxo voltado para a sociedade em geral.

No âmbito da comunicação científica externa, foco desta pesquisa, os muitos conceitos que identificamos na revisão bibliográfica são tratados ora como sinônimos, sendo alguns mais usuais (divulgação científica, popularização da ciência) e outros menos (vulgarização da ciência), ora como noções que carregam entendimentos diferentes ou até mesmo opostos dos princípios e práticas da comunicação entre ciência e sociedade. Compreendemos que tratar os conceitos como meros sinônimos é cair no erro da simplificação e da redução de práticas que se apresentam, na realidade, fundamentadas em projetos distintos de relação ciência-sociedade. O detalhamento dessas noções pode demonstrar tal afirmação.

A noção de vulgarização da ciência tem sua origem na França, no início do século XIX, a partir da palavra *vulgarization*. Assim como divulgação, seu desenvolvimento está assentado no latim *vulgus*, que designa o homem do povo e não tinha, inicialmente, o sentido depreciativo que posteriormente recai sobre a palavra. Como explica Caribé (2015), o termo vulgarização é cunhado para substituir o termo *popular science*, do inglês. No Brasil, ainda que já possuísse a conotação negativa daquilo que é vulgar, ordinário e sem valor, o uso da palavra vulgarização na ciência foi corrente no século XIX e início do século XX, devido à forte influência francesa na cultura brasileira nesse período (GERMANO, 2011).

O termo é problemático, pois, além do sentido negativo, comporta noções limitadas da relação entre ciência e sociedade, como identificamos no artigo “A vulgarização do saber”, de Miguel Osório de Almeida (1890-1953), um dos pioneiros no estudo da comunicação científica no Brasil. O autor aborda a ciência como elemento essencial para o desenvolvimento social, ressaltando a sua inseparabilidade com o progresso e com a qualidade de vida. Uma abordagem problemática quando buscamos uma compreensão mais crítica e reflexiva da ciência, evitando as armadilhas do cientificismo. Para o autor, a vulgarização da ciência tem como objetivo gerar maior receptividade da sociedade pela ciência, enquanto ao público resta uma posição de passividade:

A vulgarização científica bem conduzida tem, pois, por fim real, mais esclarecer do que instruir minuciosamente sobre esse ou aquele ponto em particular. Mantendo constantemente a maioria das inteligências em contato com a ciência, **ela virá criar um estado de espírito mais receptivo e mais apto a compreender**. Ela se destina

mais a preparar uma mentalidade coletiva, do que realmente a difundir conhecimentos isolados. (ALMEIDA, 2002, p. 69, destaque nosso)

Alfabetização científica é utilizada no âmbito do ensino de ciência, principalmente no contexto escolar. Sasseron e Carvalho (2011) explicam que a alfabetização científica, assim como as variantes em outras línguas – *alfabetización científica* (espanhol) e *scientific literacy* (inglês) –, tem como objetivo promover aos estudantes competências de participação nos processos decisórios do dia a dia.

A partir do sentido de alfabetização como nível mínimo de habilidade da escrita e da leitura, Germano (2011) conceitua a alfabetização científica como conhecimento mínimo que um indivíduo precisa ter sobre ciência e tecnologia para atuar, em um nível básico, como cidadão na nova sociedade científica e tecnológica. Sasseron e Carvalho (2011) buscam em Paulo Freire o entendimento de que alfabetização é mais do que o domínio mecânico e psicológico de ler e escrever, mas sim um domínio consciente que resulta na autoformação do ser humano e na postura interferente no contexto em que vive.

Assim pensando, a alfabetização deve desenvolver em uma pessoa qualquer a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca. (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 61)

Como outros conceitos, a alfabetização passou por mudanças de noção ao longo do tempo. Durante os anos 1980 e início dos anos 1990, era preponderante a visão da educação científica como processo transmissivo. O foco estava na quantidade de páginas repassadas aos alunos, que tinham que muitas vezes decorar termos e fórmulas que pouco diziam sobre sua realidade. Professores e alunos ocupavam espaços hierárquicos no ensino, onde os primeiros eram transmissores de conteúdos e os segundos, depósitos de conhecimento. Hoje novas perspectivas da educação dão à alfabetização científica papel fundamental em uma educação mais comprometida e integradora. É nesse sentido que Chassot (2003) defende a alfabetização como instrumento necessário para entender a ciência como linguagem, ou seja, como constructo humano, que descreve o mundo natural e, conseqüentemente, proporcionar a participação no mundo. Para isso, será necessário superar o dogmatismo em sala de aula.

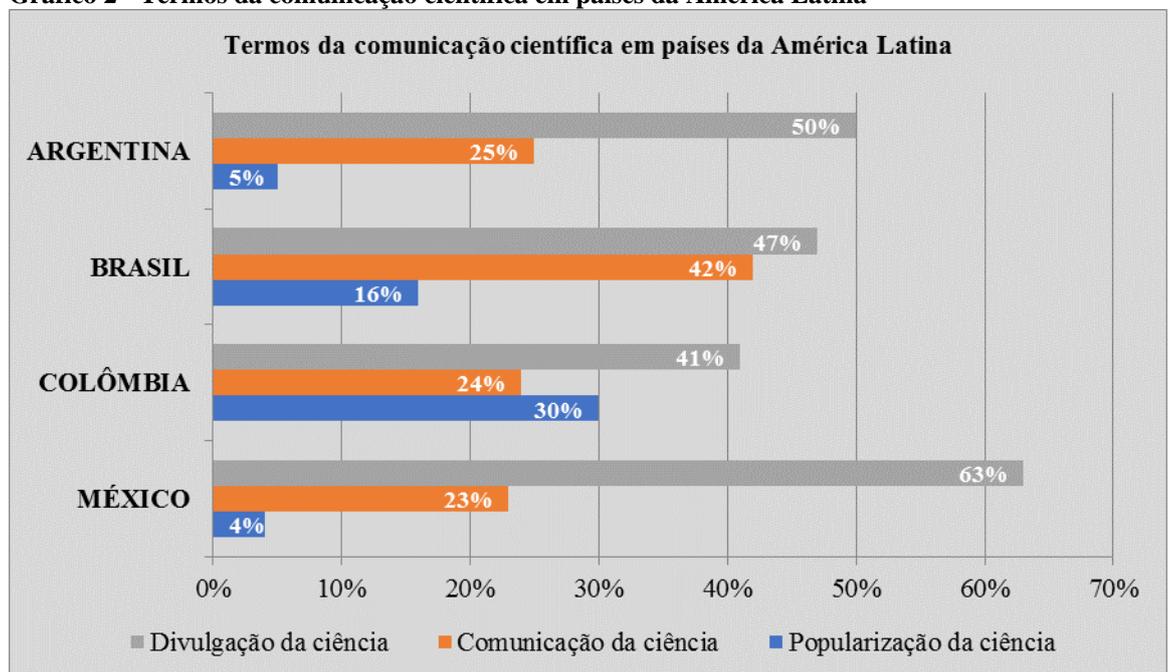
Parece que se fará uma alfabetização científica quando o ensino da ciência, em qualquer nível – e, ousadamente, incluo o ensino superior, e ainda, não sem parecer audacioso, a pós-graduação –, contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto as limitações e conseqüências negativas de seu desenvolvimento. (CHASSOT, 2003, p. 99)

Identificamos uma forte vinculação do conceito de alfabetização com o contexto escolar e a educação formal. As ações de alfabetização científica buscam formar e capacitar as

peças, tendo como palco principal o ambiente da escola, para a compreensão dos conceitos e conhecimentos científicos a partir de uma postura crítica diante da aplicação desse conhecimento na realidade. Para isso, é necessário que exista uma alfabetização prévia, requisito que acaba excluindo os analfabetos do processo. A conexão da alfabetização científica com a educação formal e a exclusão de uma considerável parcela da população que não domina a escrita e a leitura fez-nos buscar em outros conceitos, mais ligados à educação informal, aquele que melhor se relaciona com o fenômeno estudado nesta pesquisa e com a proposta de relação entre ciência e sociedade que entendemos como necessária.

No cenário latino-americano é predominante o uso do conceito de divulgação da ciência, segundo o estudo de Rocha, Massarani e Pedersoli (2017) que analisou os usos e entendimentos de diversos conceitos em artigos científicos produzidos em alguns países da América Latina (GRÁFICO 2). No Brasil, divulgação científica também é o termo mais utilizado para referência das práticas de comunicação da ciência para o público em geral. Já a popularização da ciência é o terceiro mais utilizado.

Gráfico 2 - Termos da comunicação científica em países da América Latina



Fonte: Rocha; Massarani; Pedersoli (2017)¹⁰.

Caribé (2015) equipara os conceitos de divulgação, popularização e vulgarização da ciência. A autora define a divulgação da ciência como o “envio de mensagens, elaboradas a

¹⁰ Número total de artigos analisados por país: Argentina: 24 artigos; Colômbia: 37 artigos; Brasil: 473 artigos; México: 20 artigos.

partir da recodificação de linguagens científicas para linguagens compreensíveis pelo homem comum, à totalidade dos receptores disponíveis” (CARIBÉ, 2015, p. 93). Ressalta nessa definição o fluxo unidirecional da divulgação, partindo do cientista/instituição/divulgador para o público, e o objetivo simplificador da linguagem. Fagundes (2013) aponta que essa noção de divulgação da ciência aborda o conhecimento científico como algo de difícil compreensão, que precisa ser traduzido para que as pessoas fora do círculo acadêmico possam apreender.

A divulgação científica seria uma simplificação do discurso e a mídia, um canal criado para transmitir noções científicas, mas muitas vezes incapaz de executar essa tarefa de forma satisfatória devido à falta de competência e/ou predominância de outras prioridades (como interesses comerciais). (FAGUNDES, 2013, p. 28)

A origem do termo divulgação, oriunda do latim *divulgare*, de tornar-se conhecido, propalar, difundir, tornar-se popular (GERMANO, 2011), pode dá à palavra uma conotação muito próxima de popularizar, tendo aí um dos motivos porque divulgação científica e popularização da ciência sejam termos considerados sinônimos. Para nós, é oportuna a distinção feita por Huergo [2001?] entre divulgação e popularização com base nos dois sentidos presentes na palavra comunicar: transitivo e reflexivo.

No primeiro, encontra-se a ideia de transmissão, de repasse da informação em única via, estando presente a relação hierárquica tanto no âmbito de quem fala (emissor) e de quem recebe a mensagem (receptor) quanto no âmbito de quem participa do processo de produção do conhecimento (pesquisador) e de quem é apenas falado neste processo (objeto). A sofisticação, a linguagem técnica e a especialização são, segundo o autor, características que impõem uma relação vertical entre o divulgador da ciência e o público. Huergo identifica na divulgação científica o sentido transitivo de comunicar:

Neste sentido transitivo, comunicação está intimamente relacionada com ‘divulgação’, já que se supõe que ‘comunicar’ é transmitir ao vulgo (*di-vulgare*), generosamente, algo que um setor social especializado possuiu e construiu. (HUERGO, [2001?], p. 2, tradução nossa¹¹)

No segundo, o sentido reflexivo, comunicar é antes de tudo comunicar-se, dialogar, compartilhar. Tal sentido, como alerta o autor, não comporta a comunicação como um consenso, com ausência de conflitos e divergência. A comunicação dialógica é “um encontro, antes que um acordo: um encontro onde os que se encontram carregam suas memórias, seus

¹¹ *En este sentido transitivo, comunicación está íntimamente emparentada con “divulgación”, ya que se supone que “comunicar” es transmitir al vulgo (di-vulgare), generosamente, algo que un actor o un sector social especializado posee y ha construido.*

conflitos e suas diferenças” (HUERGO, [2001?], p. 2, tradução nossa¹²). Com base no sentido reflexivo, Huergo propõe o uso do termo popularização no lugar do de divulgação, não apenas como mera substituição de palavra, mas com base em uma mudança de perspectiva e de posicionamento de como olhar a relação entre ciência, tecnologia e culturas.

A partir da diferenciação entre divulgar e popularizar proposta pelo autor, verificamos que a divulgação da ciência está mais próxima do modelo do déficit e/ou contextual da comunicação da ciência, enquanto a popularização encontra fundamento na abordagem participativa da comunicação da ciência. E como uma proposta participativa, o diálogo assume papel essencial na construção de uma ação de popularização da ciência. O diálogo tem como objetivo fundamental a transformação do mundo. Ele não é mero exercício intelectual, pois precisa realizar-se na dialogicidade, visando o esforço da práxis de ação e reflexão. Freire (1980) ressalta:

O que se pretende com o diálogo, em qualquer hipótese (seja em torno de um conhecimento científico e técnico, seja de um conhecimento “experencial”), é a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível reação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la. (FREIRE, 1980, p. 52)

Para a realização do diálogo, é preciso superar a relação desigual entre aqueles que dialogam. Na divulgação científica, os papéis são hierárquicos e estáticos. A popularização da ciência deve assumir como tarefa a ruptura dessa dinâmica de papéis fixos.

Huergo [2001?] explica como a divulgação científica contribui para a construção de uma tecnoutopia emergente, que carrega a bandeira do desenvolvimentismo, da noção positivista de progresso e da crença de que a tecnologia em si é capaz de promover um mundo melhor. A tecnoutopia emergente assume que “a mera incorporação de aparatos, sistemas, redes e entornos tecnológicos tem como efeito uma vida mais harmoniosa e mais democrática [...]” (HERGO, [2001?], p. 4, tradução nossa¹³). Para isso, como explica o autor, a divulgação da ciência busca estratégias, no sentido bélico da palavra, para lutar contra aquilo que é considerado ignorância na cultura do outro, abrindo espaço para os efeitos “benéficos” da ciência moderna, da tecnologia ocidental e da cultura letrada e civilizada. São estratégias que se caracterizam como invasão cultural, persuadindo, manipulando e reificando o homem (FREIRE, 1980, p. 24).

¹²[...] un encuentro, antes que como un acuerdo: un encuentro donde los que se encuentran cargan con sus memorias, sus conflictos, sus diferencias.

¹³ [...] la mera incorporación de aparatos, sistemas, redes y entornos tecnológicos tiene como efecto una vida más armoniosa y más democrática [...].

Popularizar a ciência é muito mais que divulgá-la. É se colocar na relação dialógica como aprendiz onde todos estão aprendendo. É problematizar, contextualizar e dinamizar o conhecimento científico, refletindo sobre sua produção, interesses e consequências.

[...] popularizar é muito mais do que vulgarizar ou divulgar a ciência. É colocá-la no campo da participação popular e sob o crivo do diálogo com os movimentos sociais. É convertê-la ao serviço e às causas das maiorias e minorias oprimidas numa ação cultural que, referenciada na dimensão reflexiva da comunicação e no diálogo entre diferentes, oriente suas ações respeitando a vida cotidiana e o universo simbólico do outro (GERMANO, 2011, p. 305)

O sentido de popular pode ser problemático e ambíguo, como alerta Germano (2005), pelo seu uso indiscriminado e principalmente pela aproximação que pode ter com o populismo, ou seja, aquilo que é produzido para o povo. Mas concordamos com o autor que a noção de popular que alimenta o conceito de popularização da ciência está relacionada com a ideia daquele que trabalha, do povo que luta diariamente pela sua sobrevivência. Sentido que encontra sustento “nos movimentos sociais e na clareza política de suas lutas em benefício das maiorias e minorias oprimidas que jamais abrem mão de suas esperanças e utopias libertadoras” (GERMANO, 2005, p 10).

O conceito de popularização da ciência ganhou maior relevância no cenário da América Latina com a criação da Rede de Popularização da Ciência e Tecnologia em América Latina e Caribe¹⁴, que busca fortalecer o intercâmbio entre centros, grupos e programas que atuam pela popularização da ciência e da tecnologia na região. Haynes (2012) explica que, diferente da divulgação da ciência, a popularização da ciência deixa manifesta suas intenções políticas como prática democratizadora e de inclusão social.

A popularização da ciência se concebe no sentido de democratização e participação, possibilitando “trabalhar em favor do acesso, da apropriação e do uso das produções alcançadas por uma sociedade, que deixam de ser individuais ou particulares, para converter-se em coletivas” (HUERGO, [2001?], p. 8-9, tradução nossa¹⁵). É nesse sentido que o autor, com base em Paulo Freire e Kaplún, aponta para a necessidade de uma pré-alimentação das ideias, percepções e experiência do interlocutor e do reconhecimento do universo vocabular do outro para se estabelecer uma comunicação dialógica na popularização da ciência.

A tentativa de se transmitir o conhecimento com a expectativa de que ele seja simplesmente absorvido e aceito, além de não promover um efetivo aprendizado, pode gerar a repulsa, a negação ou a percepção do conhecimento como mágico (FREIRE, 1980). O

¹⁴ www.redpop.org

¹⁵ [...] *trabajar en favor del acceso, la apropiación y el uso de las producciones alcanzadas por una sociedad, que dejan de ser individuales o particulares, para convertirse en colectivas.*

estabelecimento da relação dialógica busca justamente desfazer o ciclo de transmissão para estabelecer a dialogicidade, contribuindo na aproximação, no reconhecimento e respeito do outro como ser pensante, crítico e também produtor de conhecimento e na valorização do seu universo cultural simbólico.

É importante ressaltar que não temos um entendimento de diálogo como processo simples de ser estabelecido. Paulo Freire (1980) já identificava as dificuldades enfrentadas pelas relações dialógicas concretizadas em uma sociedade fortemente desigual como a da América Latina, marcada pelo sistema latifundiário. A consciência camponesa, aponta o autor, é uma consciência oprimida. Eles se encontram “Em grande parte inseguros de si mesmos. Sem o direito de dizer sua palavra, e apenas com o dever de escutar e obedecer” (FREIRE, 1980, p. 48-49).

Destacamos, nesse cenário de desigualdade, a maior complexidade que trazem para o diálogo as tecnologias digitais de comunicação e informação, especificamente as redes sociais digitais. O diálogo não significa consenso. E nas redes sociais digitais os dissensos podem estar permeados de discursos de ódio e preconceitos, potencializados pelo anonimato e pela bolha social alimentada pelos algoritmos dos sites de redes sociais. Assim, a popularização da ciência encontra muitos desafios, sejam os que estão impregnados na estrutura social de desigualdade, sejam os que emergem na recente esfera cultural e social mediada pelo ambiente digital. As respostas não são fáceis e os caminhos são tortuosos. Parece-nos que a postura daqueles que estão dispostos a construir uma verdadeira popularização da ciência deve se pautar no espírito esperançosamente crítico que Freire (1980) identifica no humanismo:

Humanismo que, recusando tanto o desespero quanto o otimismo ingênuo, é, por isto, esperançosamente crítico. E sua esperança crítica repousa numa crença também crítica: a crença em que os homens podem fazer e refazer as coisas; podem transformar o mundo. Crença em que, fazendo e refazendo as coisas e transformando o mundo, os homens podem superar a situação em que estão sendo um quase não ser e passar a ser um estar sendo em busca do ser mais. (FREIRE, 1980, p. 74)

2. REDES SOCIAIS: ECOSISTEMA NO CIBERESPAÇO

2.1. A POLIFONIA DIGITAL: REFLETINDO SOBRE COMUNICAÇÃO NO AMBIENTE ON-LINE

As pesquisas sobre os usos de telefonia móvel e acesso à Internet corroboram com as indicações de crescimento do uso da comunicação móvel e da conexão on-line. No cenário mundial, o Brasil ocupa a quinta colocação entre os países¹⁶ que passam mais tempo utilizando o celular, segundo o relatório Estado de Serviços Móveis¹⁷, divulgado pela App Annie¹⁸, com dados de 2018. Nós, brasileiros, dedicamos mais de três horas por dia usando o celular, ficando atrás apenas dos indonésios, tailandeses, chineses e sul-coreanos¹⁹. Segundo os autores da pesquisa, esse comportamento está relacionado com a conexão que os celulares possuem com a Internet, fazendo com que o dispositivo tenha um emprego mais amplo do que apenas para ligações telefônicas. Os dados da pesquisa revelam o quão visceral é a presença do celular em nosso cotidiano. O acessório tecnológico nos acompanha em grande parte das nossas atividades diárias, desde o trabalho até em momentos de lazer e de relaxamento. Algumas pessoas apresentam, inclusive, sintomas de ansiedade se, por ventura, ficarem longe de seus celulares. A autora destas linhas não está muito longe desse perfil.

Nacionalmente, a tendência de maior uso de celulares e de acesso à internet também se confirma na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua TIC 2017²⁰. A presença dos celulares nos domicílios subiu de 2016 para 2017, saindo de 92,6% para 93,2%; assim como o acesso à Internet por meio do celular, que passou de 94,6% para 97% (GRÁFICO 3). O número de residências com acesso à internet também teve aumento: de 69,3% para 74,9%. Ou seja, três em cada quatro domicílios brasileiros possuem conexão com a rede mundial de computadores.

¹⁶A pesquisa citada analisou treze países, divididos em mercados emergentes e mercados maduros, conforme nomenclatura adota pela própria pesquisa. Os países de mercados emergentes analisados são: Indonésia, Tailândia, Brasil e Índia. Os países de mercados maduros analisados são: China, Coreia do Sul, Japão, Canadá, Estados Unidos, Austrália, Reino Unido, Alemanha e França. Entre os países de mercados emergentes, o Brasil ocupa a terceira colocação em tempo dedicado ao uso de celular.

¹⁷ VALENTE, Jonas. Brasil é 5º país em ranking de uso diário de celulares no mundo. Agência Brasil, Brasília, 18 jan. 2019. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-01/brasil-foi-5o-pais-em-ranking-de-uso-diario-de-celulares-no-mundo>. Acesso em: 14 jun. 2019.

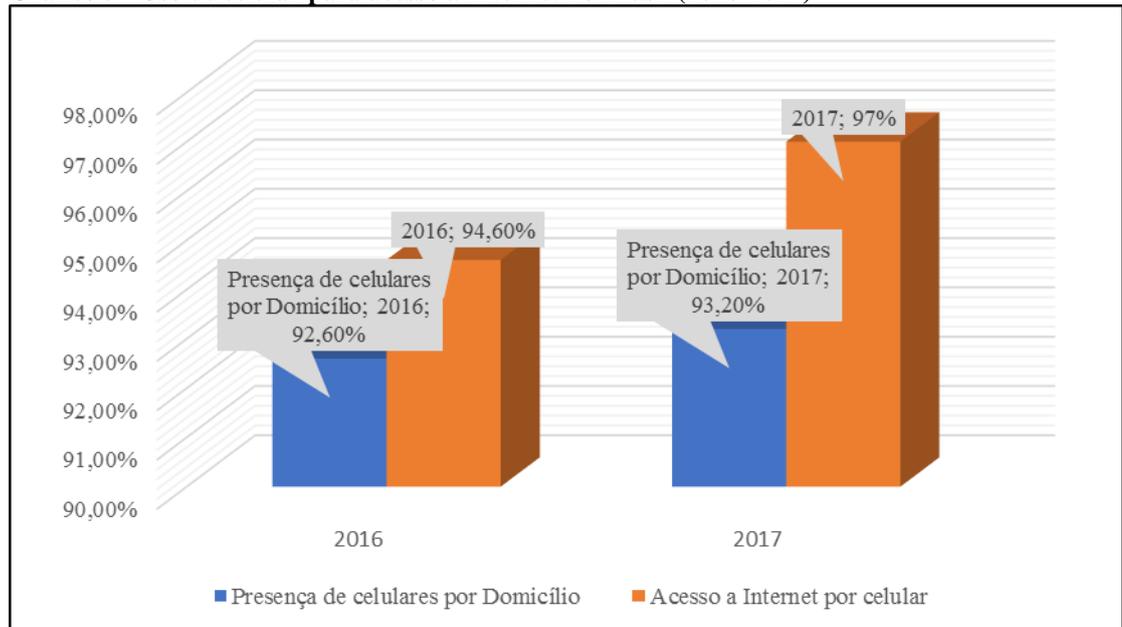
¹⁸ Companhia estadunidense de análise de mercado *mobile*, sendo uma das principais referências de indicadores dos aplicativos App Store e Google Play.

¹⁹ A pesquisa considerou os celulares com sistema operacional Android.

²⁰PNAD Contínua TIC 2017: Internet chega a três em cada quatro domicílios do país. Agência IBGE de Notícias, 20 dez. 2018, Editoria de Estatísticas Sociais. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23445-pnad-continua-tic-2017-internet-chega-a-tres-em-cada-quatro-domicilios-do-pais>. Acesso em: 14 jun. 2019.

De forma geral, o cenário que temos atualmente é de ampliação da conexão da população com o ambiente on-line, indicando que a Internet é um meio de comunicação que veio para ficar e está ligada diretamente ao nosso cotidiano. Cada vez mais, a forma como nos informamos sobre o que acontece no mundo, como percebemos a realidade e como construímos nossas relações entremeia-se nos caminhos digitais da Internet.

Gráfico 3 - Uso de celular para acesso à Internet no Brasil (2016-2017)



Fonte: PNAD Contínua TIC (2017) – Reelaboração da Autora

Vivemos o cotidiano midiático, em que a “lógica e cultura midiática passam a orquestrar o curso da vida em sociedade, a partir de uma temporalidade, espacialidade, estética e ideologia singular” (SGORLA, 2009, p. 63). A midiática se apresenta como uma profunda ligação entre mídias, atores sociais (coletivos e individuais) e cultura, construindo uma relação não-linear e complexa.

Martino (2019) aponta que a midiática deve ser entendida a partir da articulação de três dimensões do conceito de mídia: o dispositivo tecnológico, a instituição e a linguagem. A dimensão do dispositivo tecnológico se refere à materialidade da mídia, enquanto meio de comunicação, inserida em um contexto de produção voltada para a venda, o lucro e o alcance em larga escala. O contato cotidiano com os dispositivos tecnológicos de mídia é fundamental no processo de midiática.

A segunda dimensão do conceito de mídia diz respeito ao caráter institucional da mídia, entendida agora como organizações responsáveis por produzir e difundir informações para o público. Nesse âmbito, estão compreendidas tanto as empresas produtoras de

informação inseridas no campo dos meios de comunicação de massa quanto as plataformas de comunicação on-line responsáveis por gerenciar e distribuir os conteúdos produzidos por pessoas ou instituições.

A última dimensão entende mídia como linguagem, forma ou código específico de cada meio, de acordo com suas potencialidades ou limitações. Assim, cada mídia tem uma construção de linguagem específica que exige a adaptação das mensagens que se pretende veicular.

Tais dimensões compõem o ambiente midiático e é justamente a articulação desse ambiente com as práticas sociais que caracteriza a midiatização, dando novas possibilidades nesse encontro.

O processo de midiatização acontece quando alguns aspectos das práticas sociais são reconfigurados para se ajustar às demandas decorrentes de sua articulação com o ambiente midiático – por exemplo, nos relacionamentos afetivos ou na política. (MARTINO, 2019, p. 27)

Trata-se da vinculação entre o midiático e o cotidiano. As mídias passam a ser espaço de produção de sentido e experiência do real para as pessoas. Até na esfera da intimidade, desfaz-se a linha que separa o privado do público e a exposição midiática torna-se central nas práticas sociais, numa tentativa de construir uma autoimagem pública. Pessoas e instituições absorvem a lógica midiática e buscam estratégias para alcançar o maior número de visualizações, curtidas, alcance e influência no tecido social (SGORLA, 2009).

A ubiquidade da mídia leva a essa nova organização e compreensão do real, aspecto que se torna mais eficiente quanto mais “invisível” for a presença da mídia (MARTINO, 2019). O caso dos *smartphones*, por exemplo, é bem emblemático, em especial para a geração mais jovem. Constantemente ao nosso lado, estamos sempre consultando, postando, interagindo e visualizando a “realidade” a partir dessa tecnologia, mas dificilmente estamos atentos para refletir como ela se tornou tão imbricada a nossa rotina, inclusive, podendo causar efeitos nocivos na saúde e na vida social, com aumento do estresse e da ansiedade.

Os meios de comunicação de massa e a comunicação face a face são remodelados para atender aos novos parâmetros de uma sociedade midiatizada. Um programa de rádio matinal que mantém contato e divulga comentários dos ouvintes enviados por meio do *Whats's App* ou uma palestra de um congresso em que os internautas podem acompanhar a distância, graças ao serviço de *live streaming*²¹ oferecidos por sites de redes sociais. Esses são alguns exemplos de comunicação de massa e de interação interpessoal que reorganizam seus

²¹Serviço que permite a transmissão instantânea de dados de vídeo e áudio por meio da Internet.

processos a partir da lógica das mídias. Programas de rádios e palestras em congressos são recursos de comunicação há muito tempo explorados. O que ocorre agora é a remodelação dessas ferramentas para atender às exigências da conexão digital.

A perspectiva da midiaticização assinala mudanças no campo das Teorias da Comunicação, como destacam Martino (2019) e Fausto Neto (2008). A partir da década de 1990, as mídias deixam de ocupar um lugar e tempo específicos e passam a se inserir de forma mais transversal no cotidiano das pessoas. Os meios de comunicação não são mais vistos como uma instância fechada e à parte da sociedade. Pesquisadores da comunicação são instados a repensar as teorias para oferecer respostas a essa nova realidade dos meios. De uma lógica transmissiva e de papel tradutório dos meios de comunicação de massa, caminha-se para o entendimento das mídias como modelo produtor e organizador de sentidos. Busca-se uma visão articuladora entre meios e sociedade: “Em linhas gerais, a noção de midiaticização é uma tentativa de deixar de pensar em termos de ‘mídia e’ determinada prática para trabalhar a ‘mídia com’ ou ‘mídia na’ sociedade” (MARTINO, 2019, p. 21).

A mudança teórica não significa uma superação da lógica dos meios de comunicação de massa (MCM). A televisão, o rádio e os jornais – os mais destacados MCM – não deixaram de existir. O que ocorre é um processo de reconfiguração desses meios dentro da nova lógica desenvolvida pelas tecnologias digitais de informação e comunicação.

O que entendemos hoje por comunicação de massa se baseia na apresentação institucionalizada das empresas de comunicação. Jornal impresso, rádio e televisão são MCM controlados por oligopólios e conglomerados de mídia, os quais definem a conformação de uma cultura de massa (CASTELLS, 1999). Esse aspecto coloca a comunicação de massa no campo da produção de bens simbólicos como mercadorias e que visam o lucro. Constituiu-se todo um processo industrial e mercadológico na produção dos conteúdos disponibilizados nesses meios, em que a noção de sociedade de massa exerce papel essencial nessa dinâmica.

A ideia de sociedade de massa é fundamental para o desenvolvimento das primeiras teorias da comunicação, as quais estão fortemente ativas no pensamento comunicacional da atualidade. Wolf (2005) e Martín-Barbero (1997) apontam que a origem do conceito de sociedade de massa se fundamenta na visão europeia e burguesa do século XIX, em um período de profundas mudanças sociais, provocadas pelo processo de industrialização da sociedade. Impregnado de desencantamento, esse pensamento vê na constituição da classe trabalhadora e na formação das multidões um caminho perigoso para o ideal civilizatório e progressista da sociedade.

Até 1835 começa a gerar-se uma concepção nova do papel e do lugar das multidões na sociedade, concepção que guarda sem dúvida, em suas dobras, rastros evidentes do “medo das turbas” e do desprezo que as minorias aristocráticas sentem pelo “sórdido povo”. Os efeitos da industrialização capitalista sobre o quadro de vida das classes populares são visíveis. E vão mais longe do que as burguesias talvez esperassem. É toda a trama social que se vê afetada, transbordada em seu leito por movimentos de massas que põem em perigo “os pilares da civilização”. (MARTÍN-BARBERO, 1997, p. 43-44)

A massa encarna a homogeneização dos indivíduos, a partir do isolamento e da desintegração das relações comunitárias e da comunicação interpessoal. São justamente esses indivíduos isolados e atomizados que respondem como público dos meios de comunicação de massa: “A fraqueza de uma audiência indefesa e passiva nasce justamente dessa dissolução e dessa fragmentação” (WOLF, 2005, p. 8).

Desenha-se uma das características principais do funcionamento dos MCM: o envio de mensagem igual para uma audiência gigantesca. Na primeira hipótese dedicada aos estudos dos MCM, a Teoria Hipodérmica, entende-se que a mensagem deve atingir a todos os indivíduos da massa de forma similar, gerando uma resposta única ao estímulo. A emissão da mensagem parte sempre do emissor, em sentido único, para a massa destinatária. Esse fluxo unidirecional apontado pela Teoria Hipodérmica marca uma das principais diferenças em relação à comunicação digital.

O desenvolvimento de outras pesquisas e estudos sobre os efeitos dos MCM demonstrou as limitações da Teoria Hipodérmica na compreensão da sociedade de massa e dos efeitos da comunicação. Uma das teorias que queremos destacar, por vermos maior proximidade com fenômenos atuais da comunicação digital, é da hipótese do fluxo de comunicação em dois níveis, que apresenta o conceito do líder de opinião, pessoas que acompanham de forma mais assídua as mídias e atuam na formação da opinião daqueles menos expostos às mensagens dos MCM. Uma das principais contribuições dessa hipótese no estudo da comunicação de massa é a compreensão de que as pessoas possuem redes de interação, construídas e mantidas a partir das relações sociais, ideia que põe em questão a noção de uma sociedade de massa composta por indivíduos isolados e desintegrados.

Na comunicação digital esse processo comunicativo se complexifica ainda mais, dado que o poder de emissão não está mais restrito apenas aos grandes grupos midiáticos. A internet também ampliou a rede de relações sociais, tão fundamental na construção de opiniões e tomada de decisões. Os estudos de Martinuzzo e Ribeiro (2015) e de Almeida, Coelho, Camilo-Junior e Godoy (2018) apontam a presença e influência dos líderes

de opinião no ambiente on-line. Esses líderes se personificam em atores, *youtubers*²², líderes religiosos, jornalistas e cientistas, entre outros. Dessa forma, os líderes de opinião não desapareceram ou estão restritos à comunicação de massa. Eles continuam existindo no contexto digital, de forma mais expansiva e não mais limitados pela distância geográfica. E sua atuação na formação da opinião das pessoas se articula, direta ou indiretamente, fora do ambiente on-line por meio da comunicação interpessoal:

[...] o regime de opinião em rede social digital não se esgota no ciberespaço, mas integra um regime de opinião mais amplo, em rede, dir-se-ia, dialogando com outros lugares de opinião, como a conversa entre amigos ou familiares, por exemplo. (MARTINUZZO; REZENDE, 2015, p. 132)

A constituição da comunicação digital não ocorreu de forma repentina ou desvinculada da comunicação de massa, como se fosse um sistema comunicativo a parte. Santaella (2003) propõe as eras culturais, ou formações culturais, para didaticamente compreendermos as fases comunicativas pelas quais a humanidade passa: cultura oral, cultura escrita, cultura impressa, cultura de massa, cultura das mídias e cultura digital. As eras culturais não são estanques, fechadas nem lineares, numa sucessão em que o desaparecimento de uma cultura dá espaço para o surgimento de outra. Pelo contrário, elas estão fortemente hibridizadas. O importante nas eras culturais é compreender que a transição da predominância de uma forma comunicativa para outra se dá de forma gradativa e residual.

A emergência da comunicação digital é resultado de transformações da própria cultura de massa, a partir de uma fase transitória chamada de cultura das mídias. Nessa cultura, iniciam-se os processos de individualização das mensagens e do consumo, promovendo as primeiras experiências dos “receptores” na produção de conteúdo a partir de tecnologias digitais, tais como fotocopiadora, videocassete, aparelhos de gravação de vídeo, *walkman*, *walktalk*. Santaella (2003) explica que a experiência das pessoas com esses meios contribuiu para a preparação da percepção e sensibilidade do público para a comunicação digital.

A cultura das mídias promoveu a expansão de atitudes experimentadoras. Tal característica se mostra fundamental na ascensão das tecnologias digitais de informação e comunicação e na constante transformação pelas quais passam, com diferentes apropriações e aplicações sociais. A experimentação, o aprender fazendo e a apropriação em novos contextos estão presentes nos primórdios da Internet. Originalmente pensada como recurso de estratégia militar para a descentralização das informações em caso de ataques (cenário da Guerra Fria), a tecnologia que possibilitou a conexão de bancos de dados foi rapidamente absorvida,

²² Pessoa dedicada à produção de vídeos em canais do YouTube, abordando variados temas.

modificada e amplificada pelas universidades, empresas inovadoras e movimentos sociais, o que, como aponta Castells (1999), marca a Internet como o resultado da fusão de objetivos militares, cooperação científica, iniciativa tecnológica e inovação contracultural.

A conjunção de interesses e iniciativas com foco nas tecnologias digitais de informação e comunicação foram a semente da formação de uma cultura própria do ambiente digital, a cibercultura. Esse termo – tomado de empréstimo do romance *cyberpunk* *Neuromancer*, de William Gibson – é central nos estudos e teorias sobre a comunicação digital, pois aponta que, além da presença material das tecnologias digitais de comunicação e informação no cotidiano das pessoas, elas possibilitaram o desenvolvimento de um “espaço” cultural que abriga novas formas de sociabilidade, de trocas informativas e simbólicas e de experiências identitárias. Tudo isso em um lugar – o ciberespaço – fluido, flexível, altamente mutável e de intensos fluxos comunicativos.

Lemos (2005, p. 1) explica que a cibercultura está baseada no processo de re-mixagem, um “conjunto de práticas sociais e comunicacionais de combinação, colagens, *cut-up* de informação a partir das tecnologias digitais”. Composta pelas “leis” de liberação do polo emissor, princípio da conexão em rede e reconfiguração dos formatos midiáticos e práticas sociais, a cibercultura é caracterizada pelo alcance mundial da recombinação e da participação que se articulam para a constante transformação do ciberespaço. Santaella (2003) aponta que a cibercultura é uma cultura descentralizada, reticulada e baseada em módulos, sendo essencialmente heterogênea.

A potencialidade de re-mixagem da cibercultura também é um fator derivado da propriedade da Internet de ser um *meta-medium* ou *uni-medium* (SERRA, 2007), ou seja, um meio que engloba todos os outros meios, confluindo diferenciadas linguagens e tipos de processos comunicativos, apresentando a difusão massiva e unidirecional, bem como a comunicação interpessoal e bidirecional. Acrescentamos que a Internet comporta também a comunicação pluridirecional, em que as trocas comunicativas ocorrem ao mesmo tempo entre diversos atores, que mesclam o papel de produtores e receptores de mensagens, em espaços de interlocução diferentes. Assim, no ciberespaço não ocorrem apenas o fluxo de um para todos ou de um para um, mas se desenvolve também o fluxo de muitos para muitos. É nesse sentido que Castells (2006b, 2007) define a comunicação digital como *mass self communication*, que abrange o massivo, o multimodal, autogerado no conteúdo, autodirecionado na emissão e autosselecionado na recepção.

É comunicação de massa porque atinge potencialmente um público global através das redes p2p²³ e da conexão à Internet. É multimodal, pois a digitalização de conteúdo e software social avançado, muitas vezes baseado em código aberto, que pode ser baixado gratuitamente, permite a reformatação de praticamente qualquer conteúdo em praticamente qualquer formato, cada vez mais distribuído via redes sem fio. É autogerado em conteúdo, auto-dirigido em emissão e auto-selecionado na recepção por muitos que se comunicam com muitos. (CASTELLS, 2007, p. 248, tradução nossa²⁴)

Os sites de redes sociais digitais são claros exemplos dessa realidade do fluxo muitos-muitos da *mass self communication*. Por meio dos recursos de comentários e da linguagem baseada no hipertexto, as interações se desenvolvem em intensas trocas onde vários atores se envolvem em uma mesma conversação que pode migrar ou se complementar em outros sites ou sites de redes sociais.

As mudanças em termos de abertura de comunicação, de transformação de comportamentos e a integração em uma rede global digital, superando as limitações impostas pelo espaço e tempo na ligação entre atores sociais, deram à Internet e às redes sociais digitais uma aura de meio revolucionário e benéfico social e democraticamente. De fato, não é possível negar que a comunicação digital significou profundas mudanças sociais e marcou a constituição da sociedade em rede.

O caráter revolucionário fez surgir visões bastante esperançosas e idealistas desse novo sistema comunicativo mundial. Essa visão aponta a Internet como uma nova ágora democrática, marcada pela colaboração e um eficiente espaço de abertura para os movimentos sociais e grupos atuantes contra o poder vigente. Tal pensamento caracteriza, como explica Santaella (2003), o pensamento eufórico sobre o ciberespaço. Nessa perspectiva, o ciberespaço proporciona uma “estrutura midiática ímpar” (LEMOS, p. 2, 2005), plenamente aberta para que todos possam produzir e serem receptores de informação, em um ambiente colaborativo. Na contramão dessa linha, existem também aqueles, denominados de disfóricos por Santaella (2003), que veem no ciberespaço apenas uma reprodução digital da indústria cultural massiva e da racionalidade instrumental.

Hoje, quando a comunicação digital já se encontra claramente estabelecida e inserida na cultura contemporânea, é possível perceber que, assim como é um espaço de

²³ Sigla de rede *peer-to-peer*. É a configuração de uma rede em que o nó funciona tanto como servidor quanto como cliente, permitindo que os dados possam ser compartilhados sem a necessidade de um servidor central.

²⁴*It is mass communication because it reaches potentially a global audience through the p2p networks and Internet connection. It is multimodal, as the digitization of content and advanced social software, often based on open source that can be downloaded free, allows the reformatting of almost any content in almost any form, increasingly distributed via wireless networks. And it is self-generated in content, self-directed in emission, and self-selected in reception by many that communicate with many.*

potencialidades colaborativas e que liberta das amarras da comunicação unidirecional, o ciberespaço é também um espaço que foi plenamente apropriado pela lógica capitalista.

Cassino (2018, p. 28) coloca as tecnologias digitais como uma ferramenta essencial na manutenção da sociedade do controle, pois possibilitam que as ações de controle possam se dar a distância e atuar sobre a mente de forma eficaz por meio da criação de mundos de consumo e nichos de mercado: “O consumidor capturado, ranqueado e categorizado por um novo mundo, por um oceano azul, tem reforçada sua posição de refém dos dispositivos de poder capitalista para produção e apropriação de riquezas”. Vivemos no reino dos dados digitais, informações captadas a partir de algoritmos que mapeiam cada clique que damos na grande rede virtual. Esses dados são usados em um grande comércio global, informando hábitos de consumos, gostos culturais, posicionamentos políticos e outras informações que são consideradas a grande moeda para agências de marketing empresarial e político²⁵.

A comunicação digital também agravou a disseminação de discursos de ódio, ataques e linchamentos virtuais, principalmente em cenários de polarização política como o que vivemos hoje no Brasil. Han (2018) responsabiliza o ambiente digital pela origem do que define como *shitstorm*, que significa em inglês, literalmente, “tempestade de merda” e é usado para descrever campanhas difamatórias promovidas na internet contra pessoas ou empresas. O autor aponta a passionalidade e a instantaneidade presente nas comunicações na Internet, uma mídia de afetos, como vazão para esses posicionamentos agressivos e comportamentos persecutórios no ciberespaço.

No enxame digital, não há espaço para o diálogo ou para o discurso, só para a indignação volátil e individualização exacerbada dos indivíduos singularizados. No ciberespaço, somos mais um dado, mais um número, disponível para ser tabelado:

A era digital totaliza o aditivo, o enumerar e o enumerável. Mesmo tendências são contadas na forma de curtidas. O narrativo perde enormemente em significado. Hoje tudo é tornado enumerável, a fim de poder ser convertido na linguagem do desempenho e da eficiência. Assim, hoje, tudo aquilo que não é enumerável cessa de ser. (HAN, 2018, p. 67)

É preciso uma visão madura e cautelosa na compreensão das características da comunicação digital e de seus impactos sociais. Passada a fase eufórica inicial dos primeiros

²⁵ A captação de dados de internautas ocorre a partir dos sites de redes sociais digitais que eles utilizam, além de informações coletadas nas pesquisas que realizam em buscadores como o Google. Como os internautas aceitam os termos de usos desses sites e serviços, a coleta de dados não é irregular. Porém, o escândalo recente envolvendo o Facebook levantou debates e críticas sobre esse mercado de informações. Em março de 2018, os jornais The New York Times e The Gardian revelaram o vazamento de informações de mais de 50 milhões de usuários do Facebook para a empresa Cambrigde Analytica, sem consentimento. Os dados foram usados para prever votos e influenciar eleitores na Eleição Presidencial de 2016 dos Estados Unidos a favor do então candidato Donald Trump, cuja campanha contava com os serviços da empresa.

contatos e experiências com o ciberespaço, hoje temos um meio em constante transformação e com as mais diversas repercussões sociais, o que torna a comunicação digital um tema complexo na pesquisa em comunicação. Nesse sentido, concordamos com Santaella (2003) de que precisamos entender o ciberespaço como um campo de possibilidades e que são as ocupações que fazemos nesse ambiente que podem contribuir para que a pluralidade de pensamentos e experiências tenha voz e vez na polifonia digital.

2.2. UMA PERSPECTIVA ECOSISTÊMICA DAS REDES SOCIAIS DIGITAIS

É comum ao falarmos de redes ou redes sociais a sua associação quase automática com plataformas da Internet como o Facebook, o Instagram ou o Twitter. Mas é importante esclarecer que o conceito de rede e suas correspondências com a vida social e biológica possuem uma abrangência maior. Acreditamos ser fundamental iniciar a reflexão sobre o conceito de rede de forma mais ampla, considerando, inclusive, a presença dessa noção para além do campo científico. É com esse objetivo que buscamos a ideia de rede em artefatos artesanais presentes no cotidiano dos povos indígenas.

As tramas tecidas com agilidade e maestria desenham cestos, tipitis, abanos e os mais variados artefatos presentes na rotina dos povos indígenas. Os trançados são resultados de complexas técnicas de manuseio de materiais vegetais, que revelam a rede como um componente tanto utilitário como representativo do universo simbólico e cosmológico da cultura indígena. Os trançados indígenas não se limitam a serem apenas técnica, mas também compõem rituais, mitos e símbolos, representados nos padrões da rede: “Uma das mais marcantes características dos trançados indígenas é a sua grande variedade formal que revela um elenco igualmente vasto de usos e funções que são exercidas na esfera privada e pública, cotidiana ou ritual” (VELTHEM, 2007, p. 129)

A tecitura da rede segue padrões que dizem respeito aos atributos de usos do trançado – um paneiro de trama aberta exige um determinado tipo de entrelaçamento que não é o mesmo da confecção de um tipiti, pois destinam-se a tarefas diferentes –, dos materiais vegetais a serem utilizados na confecção e dos elementos simbólicos e estilos de cada sociedade indígena. Assim, padrões de tecitura, de materiais e de grafismo revelam aspectos sociais e culturais de um povo. Os trançados estão inseridos na cultura material dos povos indígenas, participando “decisivamente da produção e reprodução social, definindo relações individuais e coletivas, confirmando papéis sociais e reforçando valores fundamentais” (VELTHEM, 2007, p. 141).

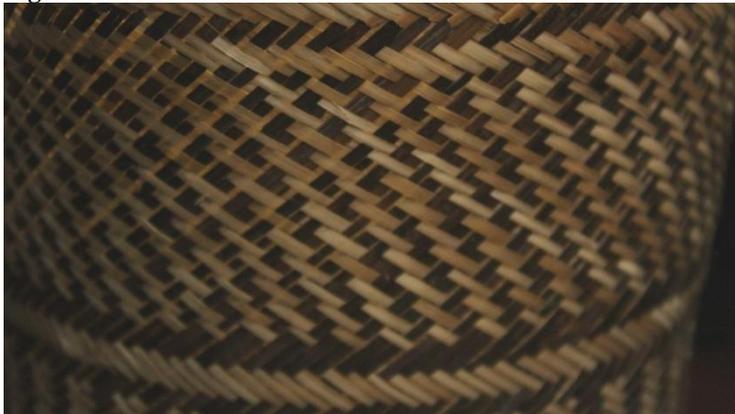
Nosso olhar, apressado pela velocidade dos acontecimentos e excesso de informação, pode se deparar com cestos (FIGURA 1), por exemplo, e identificá-los como objetos artesanais de uso específico para os indígenas e de funcionalidade meramente decorativa para “os brancos”. Com um olhar cuidadoso, podemos identificar a riqueza das tramas (FIGURA 2) que compõem a rede do cesto, percebendo seus padrões, entrelaçamentos e complexidade formada a partir da ligação dos diferentes nós. Esse olhar revela que o trançado, mais que um utensílio, representa a materialização dos símbolos e imaginários que permeiam a cultura de um povo.

Figura 1 - Cestos Indígenas



Fonte: A autora (2019)²⁶

Figura 2 - Detalhes das tramas de cesto vasiforme



Fonte: A autora (2019)

Os trançados indígenas apontam elementos de constituição da noção de rede e de sua aplicação no campo social, fundamental para a compreensão do fenômeno que estudamos. Um dos primeiros elementos é a flexibilidade da rede: produzidos com diversos materiais

²⁶ Cestos pertencentes à Coleção Rui Machado e apresentados na exposição “Rui Machado: uma trajetória de Cores”, realizada no Museu Amazônico da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), no período de 09 de maio a 19 de julho de 2019. À esquerda, cesto paneiriforme da etnia *Baniwa*, feito de talos de arumã, cipós, corantes e fixadores naturais. À direita, cesto vasiforme da etnia *Kanamari*, feito de talos de arumã, corantes e fixadores naturais.

vegetais, os trançados podem ter diferentes processos de confecção e durabilidade, mas uma flexibilidade mínima é exigida para o entrelaçar das fibras. A rede se constrói a partir da flexibilidade das ligações dos nós. Essa maleabilidade permite que a rede se adapte a diferentes contextos e seja uma estrutura em constante transformação. Ao contrário dos modelos hierárquicos, pouco tolerantes a mudanças, as redes possuem natureza aberta às transformações a fim de manter a sua continuidade. Castells (2006a, p. 20) afirma: “As redes são estruturas abertas que evoluem acrescentando ou removendo nós de acordo com as mudanças necessárias dos programas que conseguem atingir os objectivos de performance para a rede”.

O tecido flexível da rede obedece a padrões. Quando observamos de perto os trançados indígenas, identificamos padrões de entrelaçamento, que em uma mesma peça pode conter níveis de complexidade diferentes. Capra (2002, p. 83) define o padrão de organização como “a configuração das relações entre os componentes do sistema” e aponta o padrão em rede como básico para todo sistema vivo.

O padrão em rede provoca uma mudança de olhar que busca superar a compreensão do todo pelas partes, viés presente na perspectiva cartesiana da ciência. Por ser uma organização que possui profunda interdependência, a rede aponta para a relação não hierárquica entre o todo e as partes, entendimento adotado pela perspectiva sistêmica e ecossistêmica da comunicação. Como no trançado indígena, cada ponto da rede e sua relação com outros pontos colaboram para a sustentação e composição do todo, assim como o todo representa o sentido de existência de cada ponto e sua relação com outros nós, em que este todo possui propriedades que não estão presentes nas partes.

As partes também são constituídas de redes internas que, se “mergulharmos” ainda mais fundo, encontramos outras redes. É a configuração de rede dentro das redes, no que Capra e Luisi (2014) definem como teia da vida. Desde a célula, passando pelos tecidos, órgãos, indivíduos, ecossistemas e organizações sociais, os sistemas se organizam em redes interdependentes, em que cada nível apresenta complexidade cada vez maior. Essa concepção de redes dentro de redes embasa a visão sistêmica da vida, que aponta o compartilhamento de propriedades e princípios de organização comuns a todos os sistemas vivos.

O conceito de rede possui considerável inserção em diferentes áreas do conhecimento humano, permeando conhecimentos nas Ciências Biológicas, na Matemática, nas Ciências Sociais, na Ecologia, na Tecnologia e na Comunicação, entre outras. O amplo espectro de abordagens da noção de rede leva a usos metafóricos diversos, ocasionando a polissemia do

conceito, que pode ser compreendida tanto como um esvaziamento conceitual ou como um indicativo da complexidade presente na ideia:

O excesso de seus usos metafóricos parece condenar a própria noção, como se o excesso de empregos “em extensão” ocasionasse o vazio “em compreensão”, ou até mesmo sua diluição. Entretanto, poder-se-ia concluir em sentido contrário, constatando-se que a utilização de uma noção é uma prova de seu poder e de sua complexidade. (MUSSO, 2013, p. 17)

Acioli (2007) também identifica a diversidade de campos que se utilizam da noção de rede para investigar diversos fenômenos. A autora explica que ao conceito de rede agregam-se influências vindas do senso comum, da experiência cotidiana do mundo globalizado e da construção teórico-conceitual das ciências. Nessa pluralidade de noções, sobressai uma imagem comum: a ideia da rede como um tecido, um entrelaçamento de fios ou teias – assim como na tecitura dos trançados indígenas. Imagem esta que está presente nas primeiras noções de rede que se tem conhecimento: no imaginário mitológico, com a representação de tecido e labirinto; e na Antiguidade, com a medicina de Hipócrates, que associava a ideia de rede como representação das interligações das veias do corpo humano (MUSSO, 2013).

O conceito de rede sofre uma ruptura, na virada do século XVIII para o século XIX, quando sai do corpo humano, do campo natural, e passa a ser uma construção conceitual, no campo artificial, aplicável a diferentes áreas do conhecimento humano, em especial as relacionadas à engenharia, aos transportes e à energia. Essa mudança torna possível a emergência da rede como modelo da realidade globalizada e tecnologicamente conectada que vivemos atualmente: “A rede é concebida, refletida (pensada) e mesmo formalizada: ela se torna um modelo de racionalidade, representativo de uma ordem formalizável que a teoria matemática cuidará de pôr em evidência” (MUSSO, 2013, p. 21).

O caráter relacional da rede é um elemento fundamental para a sua compreensão, ponto comum nas definições e noções apresentadas por alguns autores consultados (ACIOLI, 2007; CASTELLS, 1999, 2006a; ELIAS, 1994; MUSSO, 2013; RECUERO, 2009). São as relações entre os nós que possibilitam a construção de laços que mantêm a própria estrutura da rede, assim como provocam sua reconfiguração, de acordo com as transformações que os nós intercambiam. As modificações constantes da rede impossibilitam que ela seja entendida como um sistema em equilíbrio, pois a instabilidade é um elemento relacional constante em sua organização.

No campo social, a rede é atualmente um conceito central, pois a interconexão e a instabilidade são características inerentes às sociedades, cada vez mais complexas e conectadas pela tecnologia. Elias (1994) aponta que não é possível pensar a sociedade se não

por meio da conexão entre os indivíduos numa rede de dependência, cujo elo se estabelece a partir de funções sociais. A visão do autor dialoga com a perspectiva sistêmica da rede. A interdependência das partes com o todo e das partes com as partes exigem uma postura de compreensão integrativa da rede, em especial das redes sociais. É nesse sentido que Elias define como uma dupla miopia a redução da sociedade aos objetivos do indivíduo ou o determinismo que subordina de forma absoluta o indivíduo ao bem maior da sociedade. A parte e o todo, ou seja, indivíduo e sociedade, precisam ser entendidos de forma articulada.

Deve-se começar pensando na estrutura do todo para se compreender a forma das partes individuais. Esses e muitos outros fenômenos têm uma coisa em comum, por mais diferentes que sejam em todos os outros aspectos: **para compreendê-los, é necessário desistir de pensar em termos de substâncias isoladas únicas e começar a pensar em termos de relações e funções.** (ELIAS, 1994, p. 22, destaque do autor)

Além da interdependência entre partes e todo, é preciso considerar também o processo de interdependência entre as redes de diferentes sistemas. Para a sua sobrevivência, um sistema vivo precisa, ao mesmo tempo, manter sua individualização enquanto sistema e também está em constante relação com o meio, ou seja, com outros sistemas. Um sistema vivo precisa, portanto, ser aberto e fechado simultaneamente. Se pensarmos a célula como um sistema podemos ver um bom exemplo desse processo. A célula se distingue do meio no qual se encontra pela fronteira determinada por uma membrana celular, que reveste seu interior. Essa membrana está em constante intercâmbio de substâncias e impulsos nervosos com o meio, logo, com outras células. Uma dinâmica que define a célula como unidade distinta do meio e, concomitantemente, possibilita a comunicação com outros sistemas. Tal característica também está presente nos sistemas sociais: em uma sociedade, constituída por inúmeras organizações, grupos sociais, instituições, comunidades, é preciso considerá-la de forma integrada, entendendo a contextualização das trocas que ocorrem de forma constante entre os diferentes sistemas.

Cada sistema social – um partido político, uma organização comercial, uma cidade ou uma escola – é caracterizado pela necessidade de se sustentar de maneira estável, mas dinâmica, permitindo que novos membros, materiais ou ideais ingressem na estrutura e se tornem parte do sistema. Esses elementos recém-ingressos serão geralmente transformados pela organização interna (isto é, pelas regras) do sistema. (CAPRA; LUISI, 2014, p. 178)

Capra (2002) aponta que as redes dos sistemas sociais são basicamente redes de comunicação. Assim, a interdependência entre os sistemas sociais de uma sociedade se dá no âmbito comunicativo. Esse aspecto, destaca o autor, é uma das principais distinções dos sistemas sociais em relação aos sistemas biológicos – nestes, as trocas ocorrem no âmbito

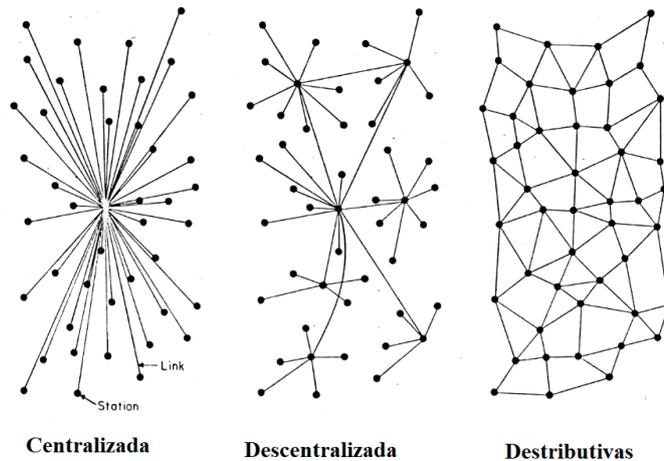
bioquímico. As redes sociais possibilitam a construção de valores, linguagem e significados que penetram os diversos sistemas sociais e são incorporados e reinventados constantemente.

A centralidade da rede na sociedade humana é consequência do seu papel no modelo de desenvolvimento informacionalista, que tem como objetivo o acúmulo do conhecimento e o processamento cada vez mais rápido e em diferentes níveis de complexidade da informação por meio da tecnologia. A rede é a própria representação da sociedade atual, a sociedade em rede (CASTELLS, 1999, 2006a), que está intimamente ligada à reestruturação do capitalismo do século XX (CASTELLS, 1999). A Internet, expoente principal desse modelo de desenvolvimento, é reconhecida como rede das redes, pois sua tecnologia é baseada na arquitetura em rede. O processo de desenvolvimento da Internet enquanto uma rede comunicativa deve muito a Paul Baran que lançou em 1962 a bases dessa arquitetura. Como destaca Martino (2014, p. 64): “De um lado, a ideia básica de rede como conexão descentralizada de todos com todos; do outro, a percepção de que o melhor tipo de mensagem para circular nessa rede seriam as digitais”.

Vivenciando o contexto da Guerra Fria e engajado em apresentar um sistema de comunicação que não dependesse de um centro principal em caso de um ataque nuclear, Baran buscou nas redes distributivas um modelo mais seguro. É importante destacar que existem diferentes tipos de redes, além da distributiva, que Baran desenvolveu (FIGURA 3) – redes centralizadas e redes descentralizadas – em que há a presença de pontos centrais que, em caso de um ataque, podem comprometer a circulação de informação em toda a rede.

Baran defendeu que essas informações deveriam ser codificadas em dados binários, possibilitando que a informação, independente do seu tipo – texto, áudio ou vídeo –, poderia ser montada e desmontada no processo de emissão e recepção entre os nós da rede. Os dados binários possibilitam que as informações sejam organizadas em pacotes, os quais, quando combinados, significam o aumento no tipo e na qualidade da informação (Martino, 2014), outro princípio que foi fundamental para o desenvolvimento da Internet. Sobre a contribuição de Baran, Martino (2014, p. 67) destaca:

Pautada por uma perspectiva técnica, desenvolvida por conta de uma demanda política, a noção de rede distributiva de Baran combinou as perspectivas de estruturas de rede com as possibilidades de comunicação ampliadas pela digitalização dos dados e sua circulação em grande escala. Uma percepção que se revelaria correta, cada vez mais, nos cinquenta anos seguintes.

Figura 3 - Tipos de redes

Fonte: Adaptado de Baran (1962).

As redes tornaram-se um tema central no campo da Comunicação com a ascensão das tecnologias digitais e, principalmente, com a conexão viabilizada pela Internet. As redes sociais, já existentes no ambiente off-line, subvertem as limitações do espaço-tempo quando entram no ciberespaço. Antes constituída a partir de contatos face a face, o que poderia restringir sua abrangência e até mesmo diversidade, hoje as redes sociais são exponencialmente maiores e mais complexas no ambiente digital. Esse aspecto não anula ou diminuiu a significância das redes sociais off-line, pois elas continuam atuantes na vida dos indivíduos. O que ocorre é uma articulação das redes on-line e off-line, tornando a sociabilidade mais complexa e com características que se diferenciam nesses âmbitos da realidade.

Nas primeiras décadas em que a Internet se tornou mais acessível para a população em geral, não é possível falar de redes sociais no ciberespaço da forma como entendemos hoje. Predominava a Web 1.0, também chamada de Web de documentos. Nesse nível de Web, a navegação era pouco flexível, pois o conteúdo era estático, contando apenas com recursos de leitura e pouca interatividade. Como explica Choudhury (2014), a Web 1.0 permitia que o internauta basicamente buscasse e lesse informações, em uma relação bastante passiva. Com a Web 2.0, o cenário se modifica, pois ela se baseia na possibilidade de colaboração e integração entre os internautas. A autora ressalta que a Web 2.0 é mais do que uma melhoria da Web 1.0, ela é uma nova experiência de navegação e de construção de relacionamentos no ciberespaço, com um design mais flexível e produção de conteúdo colaborativo, contribuindo

para a construção da inteligência coletiva. É na Web 2.0 que se torna possível a configurações de redes sociais digitais²⁷.

As redes sociais abrigadas no ciberespaços inauguram novas formas de sociabilidade. Ao contrário de previsões que indicavam que os seres humanos se isolariam a partir do contato com a Internet, o que ocorre é um processo de hipersociabilidade. Essa hipersociabilidade é caracterizada pelo individualismo em rede, que não é resultado exclusivo das tecnologias digitais de informação e comunicação, mas sim da lógica das redes de comunicação. O ciberespaço se apresenta como ambiente propício para a sociabilidade constituída em redes autosseletivas, “ligadas ou desligadas dependendo das necessidades ou disposições de cada indivíduo” (CASTELLS, 2006a, p. 23).

Recuero (2009) define redes sociais como conjunto de atores e suas conexões. Os atores são representações identitárias de pessoas ou instituições, que se relacionam com outros atores por meio de interações e no estabelecimento de laços sociais. Dessa forma, atores, conexões, interação e laços sociais são os principais elementos de uma rede social e o que articula esses elementos é o aspecto relacional, cujo entendimento necessita considerar o ambiente que abriga a rede. Por isso, não é possível analisar de forma igual uma rede social constituída no ambiente off-line e uma rede social constituída no ambiente on-line. O ciberespaço, ao mesmo tempo em que diminui as barreiras da distância geográfica, provoca um distanciamento da relação entre os autores:

Esse distanciamento proporciona, por exemplo, anonimato sob muitas formas, já que a relação entre o corpo físico e a personalidade do ator já não é imediatamente dada a conhecer. Logo, é mais fácil iniciar e terminar relações, pois muitas vezes, elas não envolvem o “eu” físico do ator. Além do mais, barreiras como sexualidade, cor, limitações físicas e outras não são imediatamente dadas a conhecer, proporcionando uma maior liberdade aos atores envolvidos na relação, que podem reconstruir-se no ciberespaço. A falta de pistas tradicionais nas interações, como a linguagem não verbal, por exemplo, também podem influenciar nessas relações. (RECUERO, 2009, p. 37-38)

Assim, a constituição de laços mais fracos é um aspecto mais presente nas redes sociais digitais, geradas pelas especificidades da sociabilidade no ciberespaço. Nas redes sociais digitais as interações são mais voláteis, muitas vezes pontuais em determinadas situações. A rede social digital possibilita o estabelecimento de interações com uma gama

²⁷ Adotamos nesta pesquisa o termo redes sociais digitais para nos referirmos as redes de relações entre atores estabelecidas no ciberespaço, que muitas vezes são abrigadas em sites ou plataformas de redes sociais, tais como Facebook e Youtube, por exemplo. A decisão em usar este termo com a especificação da palavra digital busca demarcar as especificidades da rede social no ambiente on-line e evitar a redução da noção de rede social como fenômeno exclusivo das tecnologias digitais de informação e comunicação.

muito maior de atores em comparação com as redes sociais off-line e, claramente, é impossível manter relações mais cotidianas e íntimas com todos esses atores.

A importância dos laços fracos é apontada por Mark Granovetter em 1973. Ele estabeleceu que os laços em uma rede social podem ser descritos por categorias de força: fortes, fracos ou ausentes. Os critérios para a definição da força de um laço são a quantidade de tempo dedicado a estar em contato com a outra pessoa, a intensidade emocional do vínculo e a intimidade, confiança e reciprocidade entre as duas pessoas (MARTINO, 2014). O que Granovetter ressaltou é que os laços fracos nos permitem ter contatos para além dos círculos sociais nos quais estamos mais acostumados a interagir, possibilitando a interação com atores de realidade mais diferenciadas e contribuindo para a expansão de nossas redes sociais. Os laços fracos também contribuem para uma maior abrangência da circulação de informações.

Os atributos das redes – flexibilidade, padrão de organização, interdependência, não linearidade e caráter relacional – exigem uma abordagem integradora no seu estudo, que não reduza as redes à análise de suas partes, mas sim a entenda em toda sua complexidade e em seu contexto. Nesse sentido, a perspectiva dos Ecosistemas Comunicacionais vem ao nosso auxílio no intuito de compreender as redes sociais digitais como organizações ecossistêmicas, ou seja, organizações que se configuram a partir das relações que estabelecem entre os nós da rede, entre as partes e o todo e entre um sistema com outros sistemas do meio.

Esse olhar integrador para o fenômeno sob o qual estamos nos debruçando somente é possível pela postura epistemológica defendida pelos Ecosistemas Comunicacionais: uma atitude de investigação que “busca conexões, ao invés de separações” (RODRIGUES, 2017, p. 45). Assim, as redes comunicativas não podem ser compreendidas a partir da lógica atomizada Emissor-Mensagem, pois a natureza das redes é relacional e integradora. A perspectiva dos ecossistemas busca justamente se voltar para as conexões que se estabelecem nas redes, pois entende a “investigação do fenômeno comunicacional como um complexo integrado de relações em rede” (FREITAS; PEREIRA, 2013, p.150). Essa perspectiva demanda a interdisciplinaridade necessária para a compreensão contextual do fenômeno.

Não haveria como dar conta dessa nova perspectiva sem o transitar e o transpor das fronteiras disciplinares, porque a informação e comunicação também permeiam os estudos e as preocupações da física, da biologia, da química, da cibernética e das ciências sociais e humanas, das artes e da filosofia; e dos conhecimentos e saberes locais. (MONTEIRO; PEREIRA; NOGUEIRA, 2014, p. 41)

Colferai [201-] situa o surgimento do termo ecossistema em 1935 e aponta o caráter político e ideológico que permeia a ciência dos ecossistemas, que tem a preocupação de entender a natureza a partir da relação de interdependência entre os organismos e, por isso,

adota o discurso de preservação e conservação ambiental como fundamental para a sobrevivência humana. Na definição de Pillar (2002, p. 1), o ecossistema é um “sistema de organismos vivos e do meio com o qual trocam matéria e energia”. Essa troca se dá entre componentes biótico e abióticos, existindo uma profunda ligação entre cada componente, onde qualquer interferência no meio ou extinção de um dos componentes afeta toda a rede do ecossistema.

Os ecossistemas da natureza funcionam como apoio teórico para a perspectiva dos Ecossistemas Comunicacionais ao estudar a complexidade da comunicação sem separar as dimensões sociais, ambientais e tecnológicas:

Ter como princípio os saberes conectados implica em compreender que no Ecossistema Comunicacional não há separações entre as organizações sociais e os significados nelas postos em circulação, o ambiente físico-natural e as novas percepções e sensibilidades acionadas pela ampliação da comunicação e circulação de informações proporcionada pelas novas tecnologias. (COLFERAI, 2014, p. 59)

Os Ecossistemas Comunicacionais não estão definidos em um conceito fechado. É, na realidade, um conceito em construção que recebe contribuições das pesquisas realizadas principalmente pelo Programa de Pós-graduação em Ciências da Comunicação (PPGCCOM), bem como pelo Programa de Pós-graduação em Sociedade e Cultura da Amazônia (PPGSCA), ambos da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). A ausência de um conceito fechado pode gerar, no primeiro contato com a perspectiva, dificuldades na compreensão dos Ecossistemas Comunicacionais e na sua aplicação em pesquisas devido, principalmente, à formação cartesiana que sempre recebemos. Mas é justamente o processo contínuo de construção e revisão que torna a perspectiva dos Ecossistemas Comunicacionais fundamental para o entendimento do fenômeno comunicacional como um processo complexo, dinâmico e relacional. É uma oportunidade de pensar a comunicação para além do paradigma simplificador, que “põe ordem no universo, expulsa dele a desordem” (MORIN, 2007, p. 59) e mutila a realidade, simplifica o que não é passível de simplificação e contribui para uma visão reducionista da realidade.

Ao buscarmos nos Ecossistemas Comunicacionais uma perspectiva de estudo das redes sociais digitais, queremos entender as tecnologias digitais de comunicação não apenas como um aparato tecnológico isolado, mas também as relações que nelas se desenvolvem com a cultura, com a ciência, com a representação de um grupo social e com formas de sociabilidade e de compartilhamento de ideias. A presença das tecnologias digitais e as transformações que elas provocam na sociedade não permitem sua compreensão apenas dentro do âmbito tecnológico. Nesse sentido, a perspectiva ecossistêmica é adotada como uma

orientação epistemológica para estudar as redes de comunicação assim como elas são: redes de interdependência, redes de interação de diferentes atores, rede de mútua afetação em um sistema e deste com outros sistemas. Ou seja, rede que não podem ser reduzidas às suas partes na tentativa de compreender o todo.

2.3. INTERATIVIDADE: COLABORAÇÃO, COMPETIÇÃO E CONFLITO NA REDE

As redes sociais, como já abordamos, possuem como elementos básicos de composição os atores (nós da rede) e as conexões que estabelecem entre si (laços sociais). Por serem sociais, essas redes se mantêm a partir do processo de construção de relacionamentos, que vai definir os tipos de laços sociais que se estabelecem entre os atores. Recuero (2009) explica que os laços sociais são frutos da interação dos atores entre si, ou seja, a interatividade é a matéria-prima das conexões nas redes sociais. E essas conexões são o foco de estudo das redes, pois “é sua variação que altera a estrutura desses grupos” (RECUERO, 2009, p. 30).

A interação é um componente da própria da comunicação, pois esta pressupõe troca entre dois ou mais interagentes. Assim, nas diversas modalidades comunicativas, desde a comunicação face a face até a comunicação mediada pelas tecnologias digitais, a interatividade precisa estar presente. Por meio da interação é que se estabelece de fato a comunicação, que, nesse sentido, se diferencia da informação, entendida como organização de traços materiais (MARTINO, 2014). Para haver comunicação é preciso haver relação de pelo menos dois sujeitos cujas consciências se afetam mutuamente. No domínio humano,

[...] comunicar tem o sentido de tornar similar e simultânea as afecções presentes em duas ou mais consciências. Comunicar é simular a consciência de outrem, tornar comum (participar) um mesmo objeto mental (sensação, pensamento, desejo, afeto). (MARTINO, 2014, p. 23)

O advento dos meios de comunicação, realizando o processo de mediação da interação, promove novas formas de interatividade, o que por consequência gera novas formas de relacionamento, como aponta Thompson (1998). A interação não está mais dependente da dimensão do espaço-tempo, fator determinante na comunicação face a face. Com a televisão, por exemplo, podemos ver acontecimentos do outro lado mundo e, com a Internet, podemos conversar por uma ferramenta de bate-papo com um colega que está em outro país. Essa mediação possibilita a ação a distância e altera profundamente a interatividade.

Pensando na interação mediada e não mediada, Thompson (1998) desenvolve uma classificação da interatividade humana, dividindo-as em interação face a face, interação mediada e quase-interação mediada (TABELA 2). Essa classificação é diferenciada pelas

categorias de espaço-tempo; possibilidade de deixas simbólicas, elementos que acompanham a mensagem e podem contribuir para o entendimento do sentido e contextualização, tais como gestos, piscadelas, entonação da voz, entre outros; orientação da atividade, que define a quantidade de interagente a quem se destina a mensagem; e a ocorrência de diálogo ou monólogo.

Tabela 2 - Tipos de interação

Características Interativas	Interação face a face	Interação mediada	Quase-interação mediada
Espaço-tempo	Contexto de co-presença; sistema referencial espaço-temporal comum	Separação dos contextos; disponibilidade estendida no tempo e no espaço	Separação dos contextos; disponibilidade estendida no tempo e no espaço
Possibilidade de deixas simbólicas	Multiplicidades de deixas simbólicas	Limitação das possibilidades de deixas simbólicas	Limitação das possibilidades de deixas simbólicas
Orientação da atividade	Orientada para outros específicos	Orientada para outros específicos	Orientada para um número indefinido de receptores potenciais
Dialógica ou monológica	Dialógica	Dialógica	Monológica

Fonte: Thompson, 1998.

Por interações mediadas, Thompson entende as comunicações que se dão por algum meio técnico, tais como telefone, carta, telégrafo, e se organizam em mensagens direcionadas a um ou mais interagentes específicos, podendo ser possível estabelecer um diálogo. Na interação mediada, ocorre uma limitação das possibilidades de deixas simbólicas, como ocorre na carta ou no telefone, onde não é possível apresentar deixas simbólicas da presença física, mas possibilita outras deixas como a letra ou a entonação de voz. Já nas quase-interações mediadas o autor compreende os meios de comunicação de massa, em que as mensagens são destinadas a um grupo incontável de pessoas (a massa) e o fluxo da comunicação ocorre em praticamente um único sentido, com quase nenhum espaço para o diálogo.

Quando trazemos o ciberespaço para essa reflexão, identificamos uma dificuldade de classificar a Internet em um desses tipos de interação. Sendo um *meta-medium*, a Internet comporta diferentes linguagens e processos comunicativos, por isso apresenta diferentes tipos de interatividade que podem estar combinados em um mesmo ambiente. Um portal de notícias apresenta suas matérias jornalísticas de forma a alcançar um público mais abrangente possível e, por opção editorial, pode não permitir comentários de internautas, o que caracteriza uma

quase-interação mediada. Um e-mail ou *chat* on-line possui um público específico e limita as possibilidades de deixas simbólicas, identificando interações mediadas. Uma webconferência, que permite aos participantes trocarem mensagens simultâneas de áudio e vídeo, se aproxima da interação face a face, mas rompe com o contexto de copresença que Thompson caracterizou nessa interação. Esses exemplos demonstram que, assim como os MCM inauguraram formas de interatividade diferentes, o ambiente on-line também trouxe outras transformações nas relações entre os atores e na construção dos laços sociais.

O entendimento de Thompson sobre interação é focado nos processos da relação humana. Mas esse não é a única noção de interatividade. Existem outras perspectivas, entre as quais a visão tecnicista, que identificam interatividade na relação homem-máquina. Para Primo (2008), essa visão encontra na comunicação mediada por computador, onde a questão tecnológica é essencial, um campo fértil de estudo da interatividade, mas acaba limitando a interação a pormenores técnicos, em detrimento do aspecto dialógico.

O autor explica que, sim, a relação homem-máquina pode ser compreendida como interatividade, mas o conceito não pode ser reduzido ao componente tecnológico. Primo (2008), baseado numa perspectiva sistêmico-relacional, defende que a interatividade deve ser entendida em níveis de complexidade e que os tipos de interação precisam ser distinguidos pelo relacionamento construído. A visão do autor dialoga com o nosso estudo ao colocar o relacionamento e a possibilidade de diálogo como fatores qualificadores da interatividade. Dessa forma, não é possível tratar como equivalentes, no contexto da interação, um “curtir” em um vídeo num canal do YouTube e um debate sobre tecnologia em um fórum on-line. Ambos são processos interativos, porém comportam complexidades diferentes. Uma máquina é programada para dar respostas pré-determinadas, sem espaço para a criação e para a adaptação. Nesse sentido, busca-se “[...] valorizar as possibilidades de livre debate, influência recíproca e cooperação em ambientes mediados tecnologicamente” (PRIMO, 2008, p. 30).

Diálogo, relacionamento, negociação e criação são processos presentes na chamada interação mútua. Esta se diferencia da interação reativa, que comporta uma interatividade linear, previsível e pré-determinada.

[...] interação mútua é aquela caracterizada por relações interdependentes e processo de negociação, em que cada interagente participa da construção inventiva e cooperada do relacionamento, afetando-se mutuamente; já a interação reativa é limitada por relações determinísticas de estímulo e resposta. (PRIMO, 2008, p. 57)

Na interação mútua, as relações entre os interagentes estão em constante transformação e, assim, os resultados da interatividade não podem ser previstos. Os atores envolvidos em um debate on-line podem iniciar a conversação apresentando concordância de

ideias e, no jogo das palavras, seguirem por um caminho de total discrepância de pensamentos, gerando argumentações e até mesmo o conflito. Tal metamorfose do conteúdo e do “tom” da conversação se explica pelo processo criativo da interação mútua.

A interdependência é outra característica da interação mútua, pois ao interagirem os atores constroem laços que os envolve mutuamente. Mesmo que nas redes sociais digitais os laços sociais fracos sejam mais frequentes, o aspecto do relacionamento está presente, afetando em maior ou menor grau os atores envolvidos em uma determinada interação, bem como toda a rede. É nesse sentido que o estudo da interatividade exige o olhar contextual e relacional: “[...] na interação construída relacionalmente não faz sentido observar uma ação como expressão individual ou como mensagem transmitida. A ação deve ser valorizada no contexto global do sistema” (PRIMO, 2008, p. 102).

A interação mútua é a base das conversações em rede, integrando as dinâmicas do ciberespaço e encontrando espaços receptivos nos sites de redes sociais digitais com as ferramentas de interatividade, como o comentário. A conversação em si é uma atividade que, assim como a noção de rede, não nasce com as tecnologias digitais, pois se encontra presente nos primórdios da humanidade. Mas o ambiente digital promoveu transformações nas conversações que as diferenciam do que ocorre na comunicação interpessoal.

No contexto da comunicação de massa, Gabriel Tarde (2005, p. 76) coloca a conversação como elemento fundamental na formação da opinião, pois, sem ela, os jornais (a imprensa), que é um dos meios que pautam o debate público e a influenciam a formação da opinião, “não exerceriam sobre os espíritos nenhuma ação duradoura e profunda, seriam como uma corda vibrante sem base de harmonia”. O autor entende como conversação o “diálogo sem utilidade direta e imediata, em que se fala sobretudo por falar, por prazer, por distinção, por polidez” (TARDE, 2005, p. 76).

No ciberespaço, por meio da mediação da tecnologia que promoveu a abertura do polo emissor e agregou diferentes fluxos comunicativos em um só ambiente, a conversação ganha especificidades, a partir da emergência de uma nova esfera comunicacional, que Lemos (2009, p. 2) classifica como de primeiro grau:

Emerge aqui uma nova esfera conversacional em primeiro grau, diferente do sistema conversacional de segundo grau característico dos *mass media*. Neste, a conversação se dá após o consumo em um rarefeito espaço público. Naquele, a conversação se dá no seio mesmo da produção e das trocas informativas, entre atores individuais ou coletivos. Esta é a nova esfera conversacional pós-massiva.

Uma característica dessa nova esfera conversacional é a marca da oralidade expressada em meio escrito, no que Recuero (2014) define como escrita falada ou oralizada.

Herring (apud RECUERO, 2014) explica que na conversação em rede é comum o uso de expressões como “falei” e “disse” pelos internautas, apesar do processo conversacional ter se dado de maneira majoritariamente escrita. Isso ocorre porque a experiência do internauta na conversação em rede é muito aproximada da conversação off-line. Esse aspecto leva à informalidade presente nas conversações e ao uso de recursos que auxiliem na compreensão da mensagem em seu contexto. Caracteres simbólicos que buscam expressar estados emotivos ou expressões faciais²⁸ ou a utilização de letras repetidas em uma palavra para sugerir uma entonação da fala (“oiiiiiviiii”, “por favooooor”), são alguns dos exemplos que contribuem para o entendimento do contexto da mensagem. Recuero (2014, p. 47) acrescenta: “Com o tempo, essas apropriações tornaram-se mais complexas e mais detalhadas, sendo, inclusive, utilizadas com características de dialetos específicos de determinados grupos de usuários”.

Assim como no ambiente off-line, a conversação em rede está organizada em turnos de fala e exige a participação de, pelo menos, dois atores. Mas no ciberespaço essa conversação pode ocorrer sem a presença simultânea dos dois atores, podendo se estender ao longo tempo e até mesmo migrar para outras plataformas. Assim, a conversação em rede pode se dar de forma assíncrona ou síncrona:

A conversação síncrona é aquela que é caracterizada pelo compartilhamento do contexto temporal e midiático. Ou seja, são conversações que acontecem entre dois ou mais atores através de uma ferramenta de CMC²⁹, e cuja expectativa de resposta dos interagentes é imediata. A conversação assíncrona é uma conversação que se estende no tempo, muitas vezes através de vários softwares [...]. Com isso, o sequenciamento da conversação é diferente, pois está espalhado no tempo. (RECUERO, 2014, p. 51):

A identificação dos interagentes e a representação da presença também possuem especificidades na conversação em rede, já que o ciberespaço possibilita tanto o anonimato como a construção de identidades diversas. A autora explica que a presença precisa ser construída na conversação em rede, muitas vezes por meio de perfis em sites de redes sociais, que são personalizados com *nicknames* (apelidos on-line), fotos, frases de descrição e mesmo expressões presentes nas interações do ator.

O caráter de anonimidade presente no ciberespaço pode tanto contribuir para uma maior pluralidade e liberação da expressão – deixando os atores mais à vontade para expressarem suas opiniões –, como também para a propagação de discursos de ódio, perseguições e criação perfis *fakes*. Esse é um tema relativamente novo para a nossa sociedade e está fortemente ligado aos tipos de interatividade que a Internet e, em especial, as

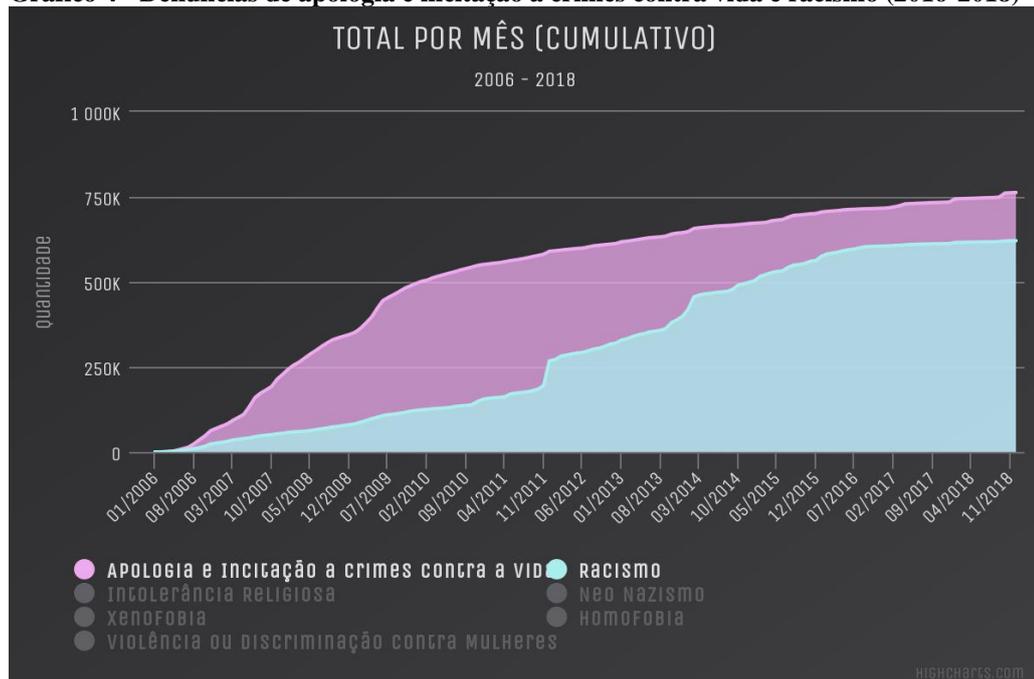
²⁸ São os chamados *emoticons*, tais como :-) ou *.*.

²⁹ Comunicação mediada por computador.

redes sociais digitais inauguraram. A associação Safer Net, que atua no Brasil e criou a Central Nacional de Denúncias de Crimes Cibernéticos, recebeu entre 2006 e 2018 mais de dois milhões de denúncias de discursos de ódio³⁰. É possível verificar no Gráfico 4 o crescimento de denúncia de apologia e incitação a crimes contra a vida e racismo ao longo dos anos.

Os dados revelam um lado da interatividade, da conversação em rede e da Internet como um todo que apontam para a ingenuidade de conceber o ciberespaço apenas como uma ágora virtual, de colaboração e formação de comunidades que preponderam o bom relacionamento entre os membros. Dinâmicas de conflito e competição, além de colaboração, também fazem parte das relações entre os atores, sendo “fenômenos naturais das redes sociais” (RECUERO, 2009, p. 82). Porém, a presença constante de conflitos que culminam para o desrespeito pode provocar a desagregação da rede.

Gráfico 4 - Denúncias de apologia e incitação a crimes contra vida e racismo (2016-2018)



Fonte: Safer Lab.

Wolton (2010, p. 15) aponta para os desafios que as tecnologias digitais trouxeram para a convivência social respeitosa: “Sonhava-se com a aldeia global. Estamos hoje na Torre de Babel”. O fluxo intenso e o excesso de informação, que se tornaram uma dinâmica preponderante no ambiente on-line, contribuem para a incomunicação.

³⁰Em seu site, a Safer Net disponibiliza o levantamento completo em infográficos interativos: <http://saferlab.org.br/o-que-e-discurso-de-odio/index.html>. Acesso em 15 de ago. 2019.

Os algoritmos de identificação e previsão dos interesses e gostos do internauta que selecionam e destacam os conteúdos em páginas de pesquisas e em sites de redes sociais digitais contribuem para a incomunicação. Essas ferramentas são responsáveis por criar o que Pariser (2012) denomina como fenômeno dos filtros-bolha. Um dos efeitos dos filtros-bolha é criar mundos paralelos on-line exclusivamente personalizados para cada pessoa. Desenvolvidos para captação de informações sobre a navegação dos internautas para produção de propagandas de nicho na Internet, esses algoritmos selecionam o conteúdo e atores aos quais os internautas têm contato na rede e contribuem para a criação de universos informativos personalizados e restritos:

A nova geração de filtros on-line examina aquilo de que aparentemente gostamos – as coisas que fazemos, ou as coisas das quais as pessoas parecidas conosco gostam – e tenta fazer extrapolações. São mecanismos de previsão que criam e refinam constantemente uma teoria sobre quem somos e sobre o que vamos fazer ou desejar a seguir. Juntos, esses mecanismos criam um universo de informações exclusivo para cada um de nós – o que passei a chamar de bolha dos filtros – que altera fundamentalmente o modo como nos deparamos com ideias e informações. (PARISER, 2012, p. 11)

Pariser afirma que o filtro-bolha está presente nos principais sites de redes sociais digitais, como Facebook e YouTube, e está pautando inclusive o conteúdo jornalístico da Internet. Sites como o Yahoo Notícias e News.me (do *New York Times*) estão oferecendo manchetes de notícias de acordo com o interesse dos internautas. Para o autor, esse é uma nova e grave questão para a democracia:

A democracia exige que os cidadãos enxerguem as coisas pelo ponto de vista dos outros; em vez disso, estamos cada vez mais fechados em nossas próprias bolhas. A democracia exige que nos baseemos em fatos compartilhados; no entanto, estão nos oferecendo universos distintos e paralelos. (PARISER, 2012, p. 9)

Um dos principais problemas que os filtros-bolha trazem para a conversação e para a formação de opinião nas redes sociais digitais é o esmaecimento do outro, em nome de uma exagerada personalização. É pelo reconhecimento do outro, ou seja, de outras opiniões, ideias e experiências, que o diálogo pode se tornar possível. Quando o outro desaparece, tudo o que resta é apenas a concepção individualizada da realidade, a visão de mundo restrita ao eu, o individualismo cego. Resta também a intolerância com o diferente e o desprezo à diversidade de pessoas, de pensamento e às opções de estilos de vida. Com o contato com o outro aprendemos a negociar, a rever nossos conceitos e a dialogar. E a interação, quando livre de filtros que a seleciona, é um caminho para isso.

Na perspectiva da comunicação da ciência, essas questões que envolvem a interatividade se mostram um desafio. Se a pluralidade de ideias e abertura para o debate

respeitoso são princípios fundamentais para a melhoria do papel social da ciência, como fortalecer o diálogo em um cenário de redes sociais digitais em que predomina os filtros-bolha? Não existem modelos prontos que tragam respostas para esse questionamento. O que há são experiências, esforços de ocupação do ambiente digital e dos recursos das redes sociais digitais na tentativa – entre erros e acertos; idas e vindas – de promover a aproximação entre sociedade e ciência e de contribuir para a pluralidade de ideias e opiniões no campo científico. Este estudo almeja ser parte do exercício acadêmico de refletir sobre uma dessas experiências e contribuir com esse debate.

3. O NERDOLOGIA COMO ESPAÇO DE POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

3.1. DESENHANDO UMA CULTURA *NERD*

O imaginário que permeia a definição de *nerd* está enraizado em um estereótipo que foi sendo lapidado ao longo dos anos e, como toda classificação, pode gerar uma equivocada limitação do sujeito. Quem é o *nerd*? Essa pergunta não é simples de responder diante de um mundo de trocas globais que permeiam a cultura, gerando múltiplas manifestações identitárias. O *nerd* é também o nordestino, o nortista, o secretário, o pai e a mãe de família, o roqueiro, o indígena... Indivíduos que se identificam e se constroem em diferentes espaços de socialização e de práticas de consumo cultural.

Desde o período do uso mais recorrente, na década de 1980, o estereótipo de *nerd* vai sendo, ao mesmo tempo, negado e afirmado por aqueles que se identificam ou foram identificados com esse rótulo. Essa relação ambígua de aceitação/negação se dá pela imagem forte que marcou aqueles que foram definidos em algum momento da vida como *nerds*: indivíduos com alto desempenho intelectual, pouco interesse em socialização, que lembram mais máquinas do que pessoas e que são facilmente identificados por seu vestuário destoante da moda em voga. Essa imagem de *nerd* pode mover tanto uma carga pejorativa, de vivências negativas como o *bullying*³¹, como uma carga positiva, de orgulho e afirmação. Daí a ambivalência que reside no atributo *nerd*.

Algumas personagens da literatura do século XIX apresentam perfis considerados antecessores do que hoje conhecemos por *nerd*. É o caso, como destaca Nugent (2008), da personagem Mary Bennet, do romance *Orgulho e Preconceito*, de Jane Austen, e Victor Frankenstein, da obra de Mary Shelley. Ambas as personagens apresentam comportamentos considerados excêntricos ou inadequados para a época: a primeira por seu grande interesse intelectual, sua maneira de pensar e falar formal e extremamente técnica, além da atitude vista como pedante, o que a tornava um “tipo difícil de mulher para casar” para os padrões sociais do início do século XIX; o segundo por sua obsessão pela ciência e seu contínuo isolamento, representando o típico “cientista louco”. Nos dois casos, identificam-se os elementos da intelectualidade, da inaptidão e do isolamento social, do interesse excessivo pela ciência e do domínio do pensamento técnico, atributos que vão alimentar o estereótipo *nerd*.

Não há consenso sobre a origem da palavra *nerd*. Segundo Yokote (2014), uma versão é de que o termo tenha sido utilizado pela primeira vez no livro “*If I ran the*

³¹ O *bullying* é um anglicismo usado para definir práticas de intimidação e violência física e psicológica, que ocorrem geralmente em ambiente escolar.

zoo”(1950), escrito por Dr. Seuss, pseudônimo do escritor e cartunista americano Theodor Seuss Geisel. Na obra, *nerd* é um ser imaginário com características estranhas. Já outra versão conta que a palavra surgiu como uma gíria entre jovens estudantes universitários do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT, na sigla em inglês) e do Instituto Politécnico Rensselaer. Entre o final da década de 1960 e início da década de 1970, a expressão *nerd* era designada aos estudantes que não participavam das festas, preferindo ficar estudando em seus quartos. Outra versão é de que o termo é oriundo de uma referência a *Northern Electric Research and Development*, uma companhia canadense de energia elétrica. Os funcionários da companhia, considerados pessoas muito inteligentes, exibiam crachás com a sigla N.E.R.&D, que veio depois se converter em *nerd*.

A definição de um estereótipo de *nerd*, como é mais conhecido popularmente, ganha configurações midiáticas nos anos 1980, período em que as imagens antagônicas do *nerd* e do *jock*³² passam a povoar os filmes norte-americanos que retratavam o cotidiano de adolescentes. Esse aspecto aponta para o componente midiático na construção do estereótipo. “A vingança dos nerds” (1984), “Gatinhas & Gatões” (1984) e “Te pego lá fora” (1987) são alguns exemplos de obras cinematográficas que retratam personagens *nerds* como adolescentes de pouca habilidade social, desajeitados e usando roupas fora do estilo vigente. Eles eram assim retratados, pois o padrão de um jovem de sucesso tinha como referência os *jocks*.

Nugent (2008) explica que a imagem do jovem popular estadunidense foi moldada a partir do ideal do herói americano, tais como caubóis, surfistas, pioneiros, líderes de torcida, jogadores de basquete, pessoas admiradas por suas proezas físicas e traquejo social. A atividade física ganha atenção especial nos Estados Unidos do século XIX diante do processo de industrialização e da expansão do trabalho repetitivo e enclausurado do proletariado. O esporte era visto como uma oposição a esse processo de limitação do corpo, além de ser um preparativo dos jovens ricos para a liderança.

Destoantes desse quadro estavam os *nerds*. Estes foram identificados pela falta de interesse em práticas esportivas e em grupo e pela busca de atividades de pouco contato social, o que poderia levar ao isolamento. Por não corresponderem às expectativas do que se determinou como um adolescente popular e saudável, muitas vezes os jovens definidos como *nerds* se autodepreciam, como explica Silva:

³² Em tradução literal, é o “atleta”, estereótipo apostado ao do *nerd*, caracterizado pelo interesse e/ou participação em algum tipo de esporte, corpo musculoso e extroversão. O termo também pode abranger os chamados “valentões” no ambiente escolar, que muitas vezes realizam prática de perseguição (*bullying*) a outros colegas, em especial os que são considerados *nerds*.

Esta característica aparece na vida real como um sintoma de uma doença social moderna, na qual existem dois tipos de pessoas: as que são boas com pessoas e as que são boas com coisas (caso dos nerds). Esta dicotomia induz a construção da autoimagem das pessoas excluídas, fazendo-as crer que estão alienadas do resto da sociedade – alguns nerds tendem a acreditar nisso. (SILVA, 2016, p.28)

Aqueles que se identificaram nesse quadro de rejeição buscaram elementos em comum a fim de que, unidos por interesses compartilhados, pudessem construir seu próprio grupo social, onde se sentissem à vontade para ser como eles queriam. É importante ressaltar que isso não se deu de forma organizada ou institucional, mas foi um processo espontâneo que culminou numa cultura mais ou menos organizada, que abrange desde o consumo de produtos até linguagem e valores próprios.

A ficção científica foi um dos primeiros elementos que contribuiu para unir essas pessoas em torno de um elemento em comum e até hoje é um tema de grande interesse para os *nerds*. Em 1926, Hugo Gernsback criou a primeira revista especializada na temática, a *Amazing Stories*, cuja seção de cartas serviu como espaço de socialização entre os entusiastas de ficção científica:

[...] a seção de cartas de *Amazing Stories* era um lugar onde os leitores podiam encontrar evidências de que havia pessoas como elas mesmas, apenas mais estranhas, mais extremas e mais desesperadas por companhia. E a seção de cartas *Amazing Stories* passou a funcionar como uma pequena Internet, fornecendo nomes e endereços para ajudar as pessoas a alcançarem colegas que pensavam da mesma forma. (NUGENT, 2008, p. 40, tradução nossa³³)

O interesse pela literatura de tema medieval e jogos também possibilitou a construção de espaços de interação para o grupo. Esses dois componentes encontram-se presentes no *role-playing game*, ou RPG, jogo de interpretação de personagens e construção narrativa, entre os quais o mais conhecido é *Dungeons & Dragons*. Ao jogar RPG, os *nerds* encontram a possibilidade de dedicarem aos seus interesses e socializar, podendo interpretar seus personagens à vontade, sem julgamentos e comentários depreciativos. É também uma atividade de predominância da lógica e da técnica, que não exige nenhuma habilidade física.

O consumo desenvolve um papel importante na cultura *nerd*. Histórias em quadrinhos (HQs); livros de fantasia e ficção científica; jogos de cartas, RPG e, mais recentemente, videogames (*games*); cultura pop japonesa, como mangás e animes. Esses são os principais produtos que compõem o universo de consumo *nerd*. A noção de consumo que adotamos não está restrita ao processo de manipulação dos consumidores pelo mercado, mas

³³ [...] *the letters section of Amazing Stories was a place where readers could find evidence that there were people like themselves, only even stranger, more extreme, more desperate for companionship. And the Amazing Stories letters section came to function as a tiny Internet, supplying names and address to help people reach out to like-minded peers.*

sim como um “conjunto de processos socioculturais em que se realizam a apropriação e os usos dos produtos” (CANCLINI, 2010, p. 60). Assim, o consumo comporta processos de apropriação e releitura, bem como atua no campo da afirmação de identidades e reconhecimento de grupos.

A configuração dessas identidades está abrigada no contexto da modernidade líquida (BAUMAN, 2013), em que se dissolvem as fronteiras que estabeleciam os limites entre as culturas. O sujeito *nerd* se organiza no contexto da fragmentação da identidade do sujeito (HALL, 2006), que vai definir suas identidades (no plural, pois elas podem ser múltiplas) não por elementos biológicos, mas, sim, históricos e sociais. O desafio é olhar os *nerds* para além das limitações do estereótipo que tentam enquadrá-los. A identidade *nerd* está submersa em um mar de outras identidades, das quais ela se apropria e se transmuta de acordo com seus interesses e necessidade. Como afirma Bauman (2013) sobre a cultura na modernidade líquida:

Liberada das obrigações impostas por seus criadores e operadores – obrigações originárias de seu papel na sociedade, de início missionário e depois homeostático –, a cultura agora é capaz de se concentrar em atender às necessidades dos indivíduos, resolver problemas e conflitos individuais com os desafios e problemas da vida das pessoas. (BAUMAN, 2013, p. 12-13)

Santos (2014) define a cultura *nerd* como um estilo de vida construído pelo consumo. Para os *nerds*, esse consumo é mais do que a satisfação de um desejo. É uma atividade de socialização que permite a integração em um grupo que compartilha interesses em comum. É poder mergulhar em um universo, tornando-se apto a fazer suas próprias releituras. Por isso, para o grupo *nerd* não basta apenas ter um determinado produto, é preciso dedicar-se, estabelecer uma relação de afeto, conhecer a fundo e ser capaz de contribuir com suas próprias ideias e narrativas. A cultura *nerd* se desenha justamente na configuração de um consumo cultural, caracterizado pela dedicação a conhecer profundamente esses produtos e o interesse de compartilhar suas descobertas e interpretações.

Para o mercado, a cultura *nerd* torna-se um nicho importante. Camisetas, quadros, games, filmes, HQs, objetos colecionáveis e vários outros produtos são cada vez mais comercializados. Os Estados Unidos estão mais consolidados nesse segmento³⁴, mas outros países já se encontram inseridos, inclusive o Brasil, onde o consumo tende ao crescimento³⁵.

³⁴ É neste país que ocorre até hoje uma das primeiras e principais convenções de quadrinhos do mundo, a Comic-Con International: San Diego. A Comic Con Experience é uma versão brasileira inspirada na San Diego Comic-Con que é realizada no Brasil desde 2014.

³⁵ MONTEIRO, Thaís. Mercado geek está pronto para pular de fase no Brasil. Meio & Mensagem, 06 dez. 2018. Disponível em: <https://www.meioemensagem.com.br/home/marketing/2018/12/06/mercado-geek-esta-pronto-para-pular-de-fase-no-brasil.html>. Acesso em 13 out. 2019.

Outras iniciativas no campo do consumo da cultura *nerd*, que não possuem objetivo direto de venda, acompanham o impulso do mercado *nerd*. É o caso de fontes de informação da cultura *nerd*, como o portal Jovem Nerd e o próprio canal Nerdologia.

A emergência de um mercado da cultura *nerd* é uma indicação da mudança de valores da sociedade do século XXI. O que o senso comum tachava como um tipo inadequado e socialmente limitado começa a ser visto de forma diferente, sendo mais valorizado diante de uma sociedade cada vez mais tecnológica. Os *nerds* passam a reconhecer suas características de forma positiva, com orgulho e afirmação. Uma data exclusiva para celebrar a cultura *nerd* foi definida: o Dia do Orgulho *Nerd*, 25 de maio, conhecido também como Dia da Toalha³⁶. Como diz o anúncio da famosa série de comédia da rede de televisão CBS, *The Big Bang Theory*³⁷, “*Smart is the new sexy*”³⁸.

O campo midiático, que contribuiu anteriormente para a construção de uma imagem pejorativa desse grupo, volta-se agora para ele com produções que atendam os seus gostos e interesses³⁹. É possível identificar que a valorização do universo de consumo *nerd* está diretamente relacionada com a sua inserção na cultura pop. Esta é definida por Soares (2014, p. 69) como o “conjunto de práticas, experiências e produtos norteados pela lógica midiática, que tem como gênese o entretenimento” e se estabelece na indústria da cultura. Assim, a cultura *nerd* é assumida como forma legítima de manifestação da cultura pop, ganhando reconhecimento e interesse entre aqueles que não se identificam com a imagem de *nerds*. Mas, é necessário enfatizar que a cultura *nerd* não pode ser confundida com a cultura pop, pois esta possui uma abrangência muito maior, agregando outras manifestações e produtos que não se enquadram necessariamente na cultura *nerd*.

Para Silva (2016), fatores como ascensão econômica desse grupo e seu alto capital intelectual possibilitaram que os *nerds* saíssem da obscuridade e passassem a integrar mercados lucrativos e ocupassem espaços de formação de opinião e de público. Santos (2014) apresenta outros fatores importantes na valorização da cultura *nerd*. Um deles foi o

³⁶ A data foi escolhida por remeter ao lançamento do primeiro filme da franquia “Star Wars”, em 25 de maio de 1977, uma produção considerada referência cinematográfica para os *nerds*. O Dia da Toalha recebe esse título em homenagem aos fãs da série de livros de ficção científica “O Guia do Mochileiro das Galáxias”.

³⁷Série televisiva americana que tinha como personagens centrais quatro típicos *nerds*: Sheldon Cooper, Leonard Hofstadter, Howard Wolowitz e RajeshKoothrappali.

³⁸ “Inteligente é o novo *sexy*”, em tradução livre.

³⁹ Os filmes que abordam o universo de super-heróis oriundos de HQs são exemplos disso. A Marvel Entertainment é uma das mais lucrativas empresas nesse setor, com personagens que deram origem a filmes de grande bilheteria que abordam a história de heróis tais como Homem de Ferro, Homem-Aranha, Thor e Pantera Negra. A saga Vingadores, que reúne os principais heróis da Marvel, possui obras cinematográficas que mobilizam não apenas o público *nerd*, mas também fãs em geral. O filme “Vingadores: Ultimato” (2019) alcançou a maior bilheteria da história, com arrecadação de mais de 2,7 bilhões de dólares.

crescimento e consolidação do Vale do Silício como polo tecnológico mundial, principalmente na área da computação e da internet, e com isso a ascensão de uma figura emblemática para os *nerds*: o do próprio *nerd* que, por meio do seu principal capital, a inteligência, prospera profissionalmente e tornam-se referência em suas áreas de atuação.

A consolidação da Sociedade da Informação é outro elemento apontado pela autora. O trabalho pela força física perde valor em relação ao trabalho intelectual e a tecnologia passa a ser uma constante no mundo do trabalho. Os computadores antes eram equipamentos segregados aos ambientes de grandes empresas ou institutos de pesquisas agora passam a fazer parte do cotidiano das pessoas e é um instrumento fundamental para muitas profissões. O interesse dos *nerds* pela tecnologia e familiaridade com computadores é visto como competência positiva e indispensável na sociedade interconectada.

3.2. IMERSÃO NETNOGRÁFICA NO CANAL NERDOLOGIA

A afirmação da cultura *nerd* e o novo olhar que a sociedade dá a esse grupo social contribuem com a criação de espaços que se voltam a esse público com os mais diferentes objetivos. Uma iniciativa que se destaca é o canal Nerdologia, fenômeno estudado nesta pesquisa a partir da noção da popularização da ciência.

Buscamos no método netnográfico um caminho para mergulharmos na experiência do Nerdologia, identificando características próprias desse espaço, rotinas de organização, formas de participação do público e o processo de abordagem dos temas da ciência e da tecnologia por meio de elementos da cultura *nerd*.

Esse método tem como base princípios etnográficos para investigar fenômenos que se desenvolvem no ciberespaço. Como destacam pesquisadores do método (AMARAL; NATAL; VIANA, 2008; KOZINETS, 2014; NOVELI, 2010), a Netnografia compreende a realidade on-line e a realidade off-line como dimensões em constante contato, influenciando-se mutuamente. Para um estudo netnográfico, é necessário buscar os traçados culturais, pistas que podem ser captadas a partir do registro de interações e conversações em fóruns on-line, comentários, comunidades e blogs. A partir dessas pistas podemos identificar os tipos de laços que os atores estabelecem entre si, a linguagem construída, os significados, valores e comportamentos compartilhados.

Os traçados culturais demarcados pela interação nas comunidades, fóruns, blogs, plataformas são as pistas seguidas pelos pesquisadores em sua análise. Eles indicam uma gama variada de posicionamentos, mas principalmente norteiam de onde parte o olhar do pesquisador e sua identidade teórica. (AMARAL; NATAL; VIANA, 2008, p. 36-37)

O intuito inicial da pesquisa era articular o método netnográfico e a entrevista semiestruturada a fim de captar informações de como os envolvidos no canal entendem o processo de popularização da ciência, de como é a organização para produção dos vídeos e de como realizam a interação com o público. Porém, não foi possível realizar as entrevistas, pois não tivemos resposta dos apresentadores do canal ao convite de participação na pesquisa⁴⁰. Buscamos suprir algumas dessas informações com o acompanhamento de reportagens sobre as atividades do Nerdologia e de entrevistas do apresentador Atila Iamarino concedidas a programas de *podcast*.

Para sistematização dos dados da Netnografia, adotamos um diário de campo, que totalizou 63 páginas com informações sobre episódios (título, números de visualizações, curtidas, descurtidas e comentários), sobre a ligação de cada episódio com temas da cultura *nerd* e temas da ciência e da tecnologia, com apontamentos sobre os comentários dos episódios e observações adicionais, *prints* de tela, além de pesquisas sobre o universo da cultura *nerd* e da história do canal. O acompanhamento netnográfico do canal Nerdologia permitiu construir um perfil desse espaço.

O primeiro vídeo do Nerdologia no YouTube é a própria apresentação do canal, intitulado “O que é nerdologia?”, de 04 de outubro de 2013⁴¹. Essa data marca o início do Nerdologia como canal no YouTube, mas sua existência é anterior. O Nerdologia inicia em 2011 como um quadro do NerdOffice, programa do portal Jovem Nerd⁴², realizando “análises *nerds*”⁴³ de filmes, apresentado por Alexandre Ottoni, conhecido como Jovem Nerd, e Deive Pazos, conhecido como Azaghal. Posteriormente, o quadro ganha uma nova roupagem, local e objetivo: com identidade visual própria, torna-se um canal do YouTube, apresentado pelo biólogo e pesquisador Atila Iamarino, que busca fazer uma análise científica da cultura *nerd*. Como explica Iamarino (2013) no vídeo inaugural: “[...] vamos entender a fundo como a Biologia, Matemática, Física, Química e a Ciência como um todo se misturam ao mundo do cinema, dos quadrinhos, dos games e da cultura *nerd*”. A direção do Nerdologia é feita por

⁴⁰Em outubro de 2018, realizamos o primeiro contato pelos e-mails dos apresentadores Atila Iamarino e Felipe Figueiredo disponibilizados em seus respectivos blogs, Rainha Vermelha e Xadrez Verbal. Em agosto de 2019, realizamos uma nova tentativa de contato pelo perfil de Iamarino no Instagram. Em nenhuma das tentativas tivemos respostas.

⁴¹ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Egr7aBt2MSQ>. Acesso em 16 mar. 2018.

⁴² Portal de notícias, podcasts e vídeos sobre a cultura pop e cultura *nerd*. Disponível em <https://jovemnerd.com.br/>. Acesso em 16 out. 2019.

⁴³ Expressão usada pelos produtores do Jovem Nerd e do canal Nerdologia para se referir a análises que buscam conhecer em detalhes temas de interesse do público *nerd*, apresentando curiosidades, bastidores, construção de hipóteses e interpretações e relações com outros temas próximos.

Alexandre Ottoni e Deive Pazos; a edição e arte dos vídeos, pela produtora Estúdio 42; e a produção, pela Amazing Pixel⁴⁴.

Desde o seu primeiro episódio como um canal no YouTube, é possível identificar o profissionalismo da produção do Nerdologia, com uma edição bem trabalhada, uso constante de videografismo⁴⁵ e a preocupação em roteirização dos episódios. A identidade visual do canal se mantém a mesma até hoje, o que contribui para o reconhecimento por parte do público. Os episódios contam com elementos constantes: uma abertura do canal, breve introdução do currículo do apresentador e encerramento. O plano de fundo do vídeo (*background*) reproduzindo um quadro negro e a apresentação no início dos vídeos de uma ilustração com o símbolo *Nerd Power*⁴⁶ e de uma insígnia da fraternidade fictícia “Lambda, Lambda, Lambda”⁴⁷ completam a identidade visual dos vídeos, com referências claras aos elementos da cultura *nerd*. A periodicidade semanal das postagens contribui para estabelecer uma rotina junto ao público. Em seis anos de atividade, o canal não teve interrupções em suas postagens.

Produção profissional e dinamismo são dois fatores que contribuem para o reconhecimento do Nerdologia como um *vlog*⁴⁸ de ciência de destaque no Brasil, com 2,55 milhões de inscritos e mais de 240 milhões de visualizações. Em entrevista ao Podcast Rio Bravo⁴⁹, Atila Iamarino atribui a Ottoni e Pazos o formato dinâmico na abordagem de informações científicas, pois sua experiência como pesquisador não o preparou para abordar temas da ciência e da tecnologia de forma acessível ao público em geral, um aprendizado que foi lapidando ao longo de sua experiência com o Nerdologia. Destaca-se também que o canal contou desde o seu início com patrocinadores, o que oportunizou ao Nerdologia investir em

⁴⁴ Empresa produtora de conteúdo e gestão de redes de canais de mídias digitais, criada em 2013 por Guga Mafra, Deive Pazos e Alexandre Ottoni. Em 2017, Pazos e Ottoni deixam a sociedade para se dedicarem ao portal Jovem Nerd, ficando Mafra à frente da empresa. Em 2018, a Rede Snack, que atua no mesmo segmento, adquiriu a Amazing Pixel, passando a gerenciar os seus canais, entre os quais o Nerdologia.

⁴⁵ Recurso audiovisual que alia o design e a computação gráfica para dar movimento a ilustrações, gráficos e caracteres. É também chamado de *motion design*, *design* de animação, *motion graphics* ou *motion*.

⁴⁶ A imagem é também usada no portal Jovem Nerd e simboliza o orgulho *nerd*. É composta pela saudação vulcana e as palavras Nerd Power. A saudação vulcana é uma referência ao gesto feito com as mãos pelo personagem Spock, da série de ficção científica Star Trek, seguida da frase “Vida longa e próspera”.

⁴⁷ Fraternidade fictícia do filme “A vingança dos nerds” (1984). No Brasil o portal Jovem Nerd tornou a expressão “Lambda, Lambda, Lambda, nerd!” popular ao utilizá-la como um “grito de guerra” no início dos seus quadros e notícias.

⁴⁸ Versão em vídeo dos blogs.

⁴⁹ ATILA Iamarino – Da pesquisa científica ao canal Nerdologia. Podcast Rio Bravo, 18 set. 2017. Disponível em <https://soundcloud.com/riobravoinvestimentos/atila-iamarino-da-pesquisa-cientifica-ao-canal-nerdologia>. Acesso em 11 out. 2019.

produção e edição profissional, um aspecto que nem todos os *vlogs* de ciência contam, os quais, em sua maioria, são produzidos pelos próprios pesquisadores sem uma equipe⁵⁰.

O acompanhamento netnográfico do canal possibilitou o reconhecimento da rede do Nerdologia em contato a outras redes, tais como o próprio portal Jovem Nerd; e com outros vlogs de ciência como o canal Peixe Babel⁵¹ e o Canal do Pirula⁵², ambos integrantes do *Science Vlogs Brasil*⁵³. Esse contato com outras redes insere o Nerdologia em um ecossistema de redes, as quais se articulam em torno de diferentes objetivos, seja na colaboração na produção de vídeos sobre ciência, seja na colaboração em torno de temáticas da cultura *nerd*, ou seja na busca por contatos e parceiros que contribuam na manutenção do canal.

Os elementos visuais dos episódios do Nerdologia conferem didatismo, auxiliando na compreensão de informações, como é possível identificar na Figura 4, além de dar maior dinamismo ao conteúdo científico que é abordado. Ao abordar um tema da Química, por exemplo, o canal expõe videografismos de equações e fórmulas químicas para que o público possa acompanhar visualmente a informação apresentada. Recursos como a inserção de trechos de vídeos de filmes, séries, memes⁵⁴, entre outros, também auxiliam na compreensão do assunto, além de exemplificar e aproximar os conceitos científicos do cotidiano das pessoas.

O humor é outro elemento importante no canal. Inseridos na narração ou em referências visuais, piadas, ironia e duplo sentido são alguns dos recursos que permeiam os episódios do canal, conferindo um tom mais leve para tratar de temas da ciência e da tecnologia. O humor também contribui na aproximação com o público, que elogia o canal pela abordagem mais descontraída. Um exemplo é o episódio “Por que temos bunda?”⁵⁵, de 06 de fevereiro de 2014, que apresenta informações das áreas da Morfologia e da Biologia Geral utilizando efeitos de humor, como quando o apresentador cita o ator Tony Ramos como uma exceção da adaptação evolutiva do ser humano na redução dos pelos para regular a

⁵⁰ PIERRO, Bruno de. Youtubers na ciência. Pesquisa Fapesp, edição 243, maio de 2016. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2016/05/19/youtubers-na-ciencia/>. Acesso em 10 jan. 2018.

⁵¹ Disponível em <https://www.youtube.com/user/CanalPeixeBabel>. Acesso em 17 dez. 2019.

⁵² Disponível em <https://www.youtube.com/user/Pirulla25/featured>. Acesso em 17 dez. 2019.

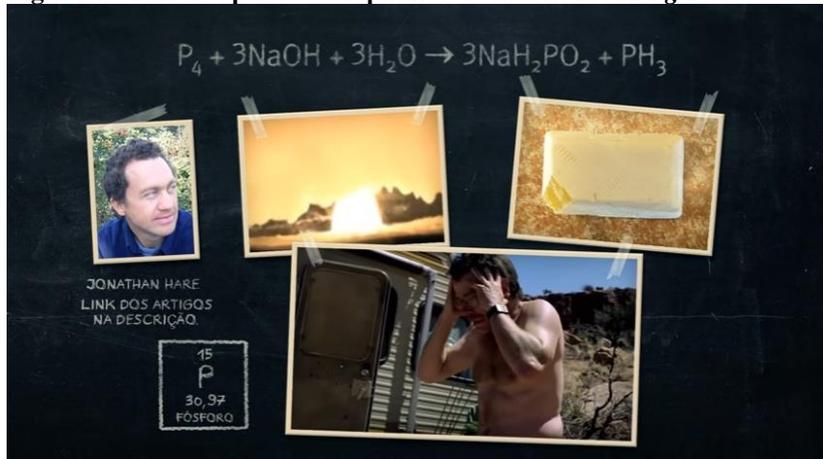
⁵³ O Science Vlogs Brasil é variante para *vlogs* do *Science Blogs Brasil*, uma rede de blogs sobre ciência do Brasil inspirada na versão internacional Science Blogs. Um dos principais objetivos do Science Vlogs Brasil é funcionar como um selo de qualidade dos conteúdos que são produzidos, evitando a divulgação de informações científicas errôneas e/ou que apelem para o sensacionalismo.

⁵⁴ Imagens, vídeos ou gifs que se espelham pela internet e possuem carga humorística.

⁵⁵ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=nHIRz0b-9LY>. Acesso em 11 ago. 2018.

temperatura corporal ou quando chama o personagem Flash⁵⁶ de “traseiro de aço” ao relacionar os glúteos com a capacidade do ser humano de correr.

Figura 4 - Tela do episódio “A química do mal de *Breaking Bad*”



Fonte: Canal Nerdologia (2014)

Ao utilizar recursos didáticos e elementos que promovem aproximação e identificação do público com o conteúdo, o canal Nerdologia mostra uma preocupação em entender o público com o qual se comunica, em identificar quais são suas referências culturais e os significados que compartilha e em inserir esses elementos na abordagem de conhecimentos científicos. Huergo [2001?] explica que o reconhecimento da linguagem e da realidade do outro é princípio fundamental para a popularização da ciência, pois trata o contexto do outro como legítimo e promove uma abertura para o diálogo:

A idéia, então, é partir da realidade da qual dependemos e da consciência que dela temos, de modo que o que comunicamos faça sentido nesse contexto, e que não fique como algo sobreposto e isolado. Essa busca pelos problemas vivenciados na realidade e pela interpretação que os sujeitos fazem deles, não só garante uma “motivação” por parte dos nossos interlocutores, como essa busca é o que instaura o diálogo nos processos de comunicação. (HUERGO, [2001?], p. 9, tradução nossa⁵⁷)

Os temas dos episódios do canal se mostram atuais e muitos se pautam por acontecimentos recentes ou assuntos que estão em destaque na agenda de debate da sociedade. São alguns exemplos: um episódio sobre a fratura do lutador de Anderson Silva⁵⁸; outro sobre o incêndio da Catedral de Notre Dame de Paris⁵⁹; e outro que relaciona o

⁵⁶ Personagem de HQ da DC Comics que possui como poder a super-velocidade.

⁵⁷ *La idea, entonces, es partir de la realidad de la que dependemos y de la conciencia que de ella tengamos, de manera de que lo que comunicamos adquiera sentido en ese contexto, y no que quede como algo superpuesto y aislado. Esa búsqueda de los problemas que se experimentan en la realidad y de la interpretación que los sujetos hacen de ellos, no solo avala una “motivación” por parte de nuestros interlocutores, sino que esabúsqueda es lo que instaura el diálogo en los procesos de comunicación.*

⁵⁸ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=0Ji9Q6sa8-o&t=1s>. Acesso em 04 ago. 2019.

⁵⁹ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=0efRbm7cneA&t=79s>. Acesso em 09 set. 2019.

negacionismo do aquecimento global às tentativas do governo soviético de negar o acidente nuclear de Chernobyl⁶⁰. A abordagem desses tipos de temas evita o sensacionalismo e a deturpação de informações. Os produtores do Nerdologia constroem o roteiro com base em artigos científicos, dados confirmados e pesquisas, que são citados no vídeo. Informações complementares sobre os temas são referenciadas na descrição do vídeo para que os internautas possam expandir seus conhecimentos.

Ao longo do tempo, o Nerdologia teve algumas mudanças. Em maio de 2016, o canal passou a produzir o Nerdologia de História, apresentado pelo historiador Felipe Figueiredo, com vídeos que vão ao ar toda terça-feira. Os episódios apresentados por Atila Iamarino são postados toda quinta-feira. Ainda em 2016, a partir de uma parceria com a empresa Alura Cursos Online, o canal começou a produzir o Nerdologia Tech, que trata de temas da Ciência da Computação. Já em 2019 o canal iniciou a produção de duas séries: o Nerdologia Ensina, que aborda as teorias sobre a origem da vida, e o Nerdologia Criminosos, que apresenta a história de criminosos famosos. Nas séries, não foram identificadas referências à cultura *nerd*.

No que se refere à interação com o público, a área de comentários disponibilizada pela plataforma do Youtube é o principal espaço interativo. Destaca-se que a presença dessa área é uma opção dos responsáveis pelo canal, pois ela pode ser desativada. O Nerdologia recebe um grande volume de comentários desde o início das atividades do canal. Por ser uma produção oriunda de outra fonte de informação já bem conhecida entre o público *nerd* (o portal Jovem Nerd), o canal possui uma área de comentários bem ativa.

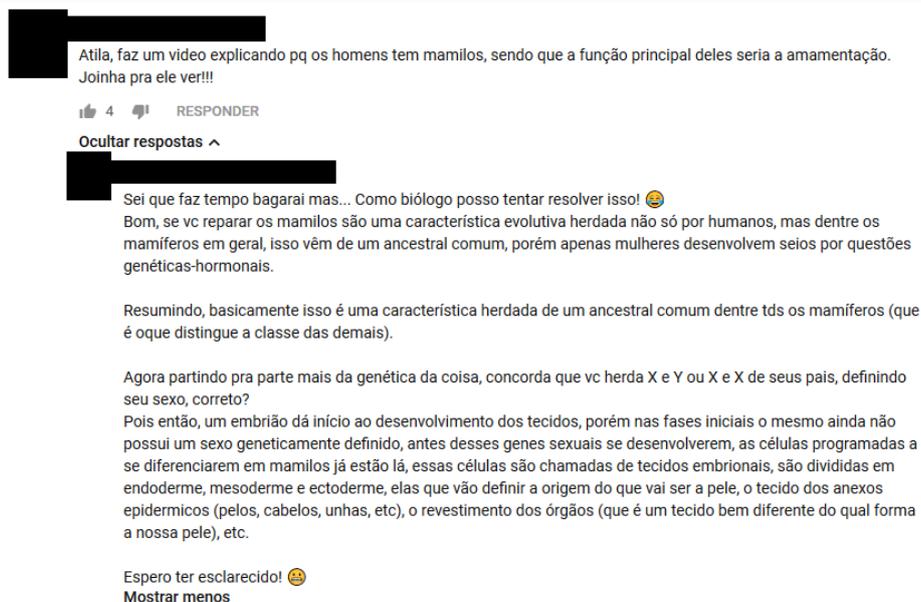
No início, não havia interação direta entre os apresentadores e o público do Nerdologia. Posteriormente o canal aderiu a uma dinâmica de interação: ao final dos episódios, Iamarino ou Figueiredo destacam os principais comentários do episódio anterior, respondendo as dúvidas, ressaltando as correções feitas pelos internautas e esclarecendo informações que foram apresentadas. No acompanhamento netnográfico dos comentários, é possível identificar que os internautas consideram um comentário destacado no final do episódio como uma distinção, um reconhecimento por uma colocação sua ter sido comentada pelos apresentadores.

A participação ativa do público contempla diferentes tipos de comentários, entre os quais os mais presentes são elogios ao tema abordado ou ao canal, sugestões de temas, dúvidas e complementação de informação. Os comentários convertem-se em espaço de conversação, onde os próprios internautas interagem entre si, seja acrescentando informações

⁶⁰ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=hPUgECmFiKI>. Acesso em 26 ago. 2019.

seja respondendo a dúvidas. Esse aspecto aponta para a potencialidade colaborativa que esse espaço possui. Os atores se envolvem em conversações que apresentam uma experiência de construção colaborativa do conhecimento, que acontece por meio do compartilhamento de vivências ou de contribuições para o esclarecimento de dúvidas, como podemos observar na Figura 5.

Figura 5 – Trecho de conversação na área de comentários



Fonte: Canal Nerdologia (2014)

O conflito também está presente nas conversações. Observamos que os internautas, às vezes, entram em conflito ao tentar impor suas opiniões, podendo até mesmo utilizar de xingamentos e desrespeito. Discurso de ódio, comentários misóginos e homofóbicos foram identificados, assim como, nos episódios mais recentes, o reflexo da polarização política que o Brasil vivencia.

3.3. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Para o estudo do canal Nerdologia utilizou-se a Netnografia como procedimento de aproximação com o fenômeno estudado e de identificação de características do canal a fim de entender como ciência e cultura *nerd* se encontram em um espaço de popularização da ciência. Há seis anos em atividade, com produções semanais, o Nerdologia conta com um acervo vasto de episódios, por isso foi necessário realizar uma seleção do *corpus* de análise. Visando aliar pesquisa quantitativa e qualitativa, optamos por fazer um levantamento de

dados de 60 episódios, distribuídos em 30 episódios do primeiro ano de atividade do canal, intitulado P1, e 30 episódios do ano mais recente⁶¹, intitulado P2.

A seleção desses dois períodos possibilitou a realização de comparativos do Nerdologia ao longo do tempo, observando mudanças que o canal passou em relação as temáticas abordadas, duração de episódios, número de visualizações, curtidas, descurtidas e comentários. Foram observados ainda aspectos qualitativos dos episódios tais como as narrativas produzidas pelo canal, os recursos audiovisuais e de roteiro utilizados, a interação dos produtores com os internautas e entre os próprios internautas. Os dados quantitativos foram tabulados em uma planilha do Excel para a produção de gráficos comparativos.

O acompanhamento dos conteúdos dos episódios e da seção de comentários permitiu o contato com as conversações travadas entre os internautas, reconhecendo temas mais debatidos, formas de expressões características do público do canal, processos de negociação, colaboração e conflitos presentes nessas conversações. Esse procedimento gerou um grande volume de dados, necessitando de um recorte que viabilizasse a análise qualitativa das interações. Optamos por selecionar dois vídeos de cada período estudado e de duas conversações da seção de comentários de cada vídeo, tendo como critério de seleção a presença concomitante da temática *nerd* e da temática científica.

3.3.1. ANÁLISE QUANTITATIVA

3.3.1.1. Comparação dos períodos (P1 e P2) de média de visualização, curtidas, descurtidas e comentários

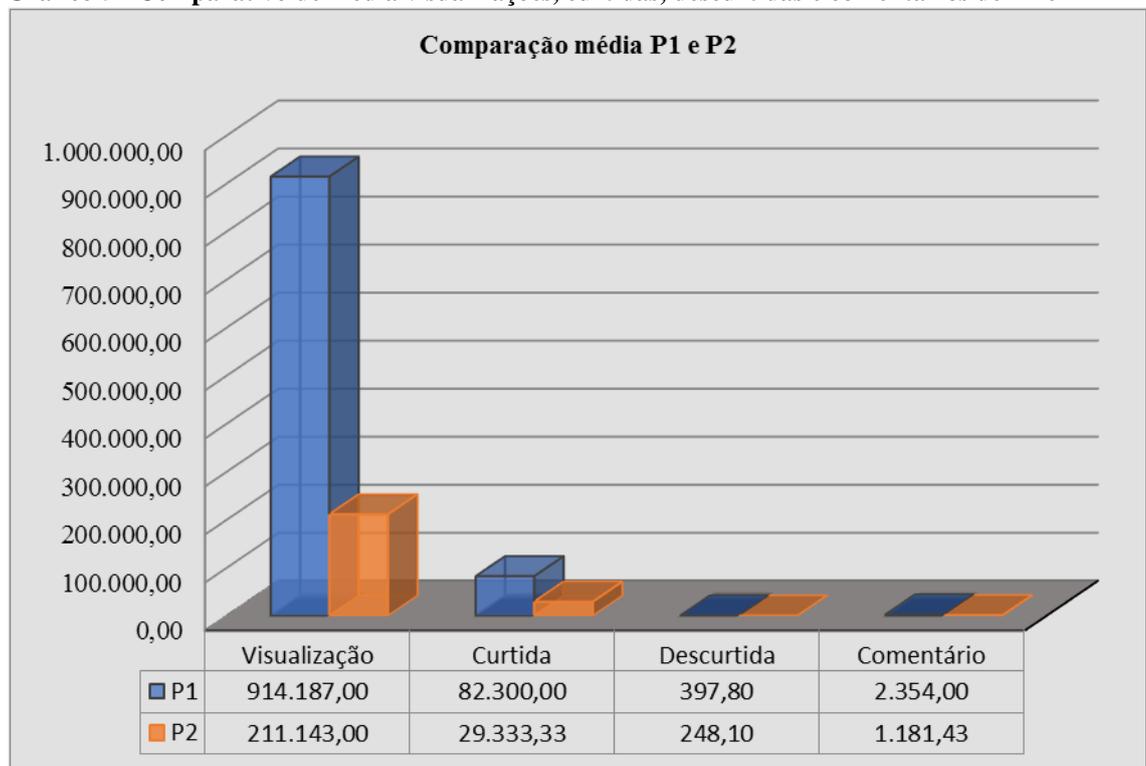
O Período 1 (P1) possui um quantitativo maior em todos os dados de média de visualização, curtidas, descurtidas e comentários em relação ao Período 2 (P2). No comparativo das médias dos dois períodos (GRÁFICO 5), o percentual é o seguinte: visualização, o P2 é 77% menor que o P1; em curtidas, o P2 é menor 64,3% do que o P1; em descurtidas, P2 é menor 37,6% em relação ao primeiro ano; e comentários, o P2 é menor em 49,8% do que o P1.

Em uma primeira análise, o gráfico pode apontar para uma redução da audiência do canal junto a seu público. Porém, é preciso considerar dois fatores que influenciam na redução de um período para outro. Primeiro, o P2 é mais recente do que o P1, que está concentrado no primeiro ano do Canal. Esse aspecto dá ao P1 um tempo mais longo de exposição e de maior número de compartilhamentos, o que repercute diretamente em um maior no número de

⁶¹ Considerando como data limite final desse período o dia 09 de julho de 2019.

visualizações, curtidas, descurtidas e comentários. O segundo ponto se relaciona com o uso de referências nos roteiros dos temas do Nerdologia. À medida em que o canal Nerdologia aumenta o número de vídeos que produziu e tem um banco de episódios, passa a referenciá-los nos episódios mais recentes para apontar informações que já foram tratadas e para complementar um tema. Assim, essa redução não significa necessariamente uma perda de audiência do canal. É importante ressaltar que o Nerdologia mantém um número considerável de visualizações, curtidas, descurtidas e comentários, o que mostra uma atividade intensa de interações no canal.

Gráfico 5 - Comparativo de média visualizações, curtidas, descurtidas e comentários de P1 e P2



Fonte: A autora (2019)

3.3.1.2. Comparação de média de duração dos episódios em P1 e P2

O levantamento apontou o aumento de duração dos episódios do Nerdologia. Em P1, a média de duração dos episódios foi de 05 minutos e 54 segundos, enquanto que em P2 a média ficou em 09 minutos e 41 segundos. A maior duração dos vídeos possibilitou abordagens mais profundas dos temas, inclusive com a inserção de informações de diferentes áreas do conhecimento em um mesmo tema, e a abordagem de temas mais complexos, principalmente do campo da Física.

3.3.1.3. A cultura *nerd* no canal Nerdologia

3.3.1.3.1. Categorias da cultura *nerd*

A temática *nerd* presente no canal foi categorizada por meio da Netnografia. Esse processo permitiu identificar, nos vídeos observados, a presença da cultura *nerd* representada a partir do campo da mídia e do consumo, materializados em produtos como histórias em quadrinhos, jogos, filmes, séries, entre outros.

A partir do levantamento da cultura *nerd* abordados nos episódios do Nerdologia, procedemos a categorização dos temas específicos em temas mais abrangentes a fim de reduzir o número de categorias, como mostra a tabela 3.

Tabela 3 - Categorias e subcategorias da cultura *nerd* no canal Nerdologia

Categoria	Subcategoria
Ficção científica	Filme de ficção científica
	Série de ficção científica
	Livro de ficção científica
HQs	HQs
	Filme derivado de HQs
Game	Sem subcategoria
RPG	Sem subcategoria
Fantasia	Série de fantasia
	Livro de fantasia
	Filme de fantasia
Informação <i>nerd</i>	Site de cultura <i>nerd</i>
	Pessoas de referência na cultura <i>nerd</i>
HQs Japonesa	Anime
	Mangá
Ciência	Série que aborda ciência
	Canais do YouTube sobre ciência
NI	Não identificado

Fonte: A autora (2019)

No acompanhamento netnográfico, identificamos referências a elementos da cultura pop, tais como filmes e séries, mas optamos por não assumir a cultura pop como uma categoria da cultura *nerd*. Entendemos que a noção de cultura pop é bastante ampla,

abrangendo um grande número de produtos e formas de consumo, que inclusive comporta elementos da cultura *nerd*, mas que vai muito além dessa cultura. Assim, algumas categorias e subcategorias da cultura *nerd* que adotamos estão presentes na cultura pop, mas esta não necessariamente diz respeito diretamente à cultura *nerd*.

Optamos por separar *Game* e RPG em categorias diferentes, ainda que, numa perspectiva literal, ambas se caracterizem como jogos. Essa escolha se fundamenta nos processos de mediação de cada categoria e na forma como elas são abordadas nos episódios observados. Os *games* necessitam da mediação de um equipamento eletrônico (o console) para ser jogado, já os RPG são originalmente⁶² jogados de forma presencial, com uso de dados, livros e cartões, com muitas regras que precisam ser decoradas pelos jogadores. Nos episódios do canal, os *games* são abordados de forma específica, ligada ao ambiente eletrônico, enquanto que os RPG são tratados no seu modelo primordial, sendo enfatizada sua relação com a literatura e mitologia.

3.3.1.3.2. Comparação de categorias da cultura *nerd* de P1 e P2

A partir da categorização dos temas da cultura *nerd*, é possível identificar quais são os temas mais presentes em cada período estudado. Realizamos essa identificação com o apoio do software livre Iramuteq⁶³, por meio da análise de frequências múltiplas em matriz⁶⁴.

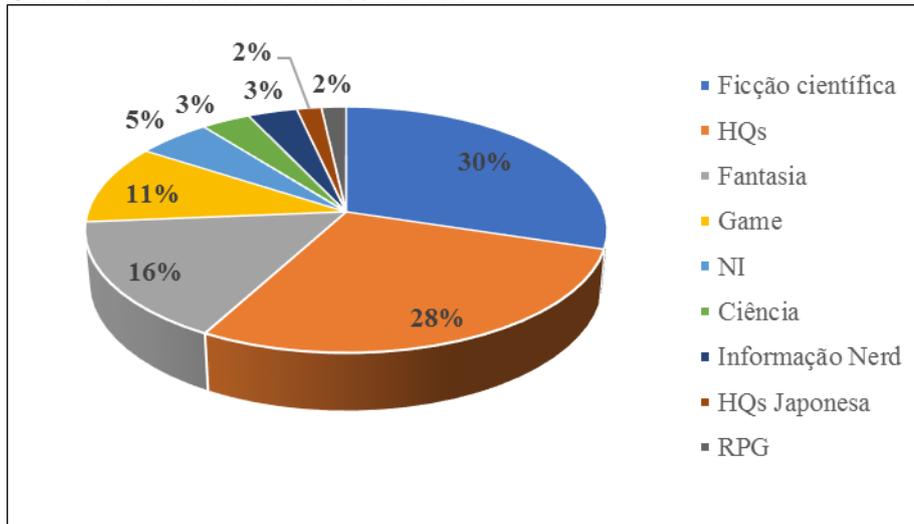
As nove categorias da cultura *nerd* estão presentes nos dois períodos (GRÁFICOS 6 e 7), sendo que a categoria ficção científica é a mais presente em ambos. Esse dado aponta a relevância dessa temática no canal Nerdologia, pois possui forte apelo junto ao público *nerd*, além de ser facilmente relacionado com áreas da ciência e da tecnologia.

A predominância de algumas categorias é identificada tanto em P1 como em P2. No primeiro período a concentração temática se dá em duas categorias: ficção científica e HQs. Já em P2, há um aumento nos temas mais abordados, com destaque para ficção científica, HQs, *games* e a categoria em que não é identificada referência à cultura *nerd* (NI). O gráfico em P2 mostra uma distribuição menos assimétrica entre as categorias, o que aponta para uma distribuição menos assimétrica da representatividade das temáticas da cultura *nerd*.

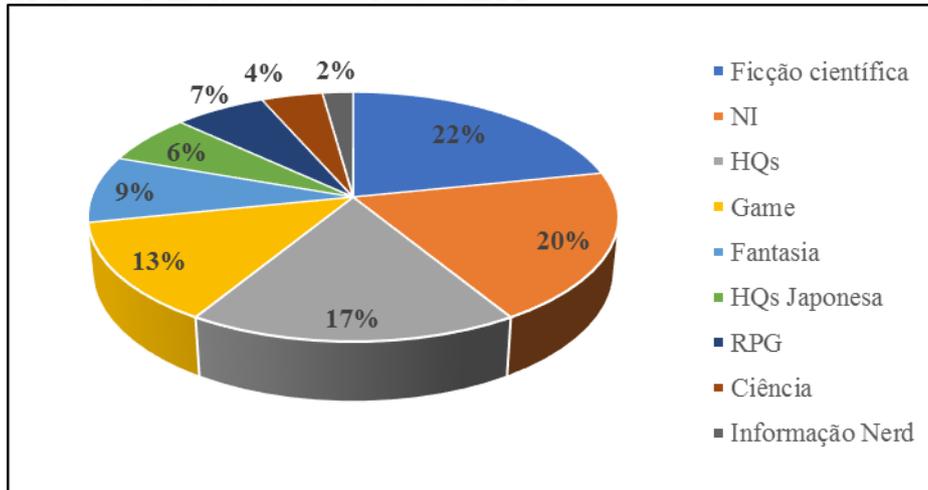
⁶²Já existem modalidades de RPG jogados em computadores e também de forma online. Esses últimos são conhecidos como *Massive Multilplayer Online Role Playing Games* (MMORPG), que permite que jogadores realizem aventuras e campanhas juntos, mesmo não compartilhando o mesmo ambiente físico.

⁶³<http://www.iramuteq.org/>.

⁶⁴ Tipo de análise oferecida pelo software que gera um relatório de frequência absoluta e relativa de palavras presentes em uma matriz.

Gráfico 6 - Temáticas *nerds* abordadas em P1

Fonte: A autora (2019)

Gráfico 7 - Temáticas *nerds* abordadas em P2

Fonte: A autora (2019)

3.3.1.3.3. Comparação da abordagem da cultura *nerd* de P1 e P2

Apresentam-se três tipos de abordagens da cultura *nerd* nos dois períodos analisados, em que tratamos cada uma como uma categoria de análise. A abordagem da cultura *nerd* como temática principal do episódio (Cultura *nerd* principal - CNP) é aquela cujo elemento da cultura *nerd* fundamenta o roteiro do episódio e exerce papel de linha narrativa do vídeo. A abordagem da cultura *nerd* como temática secundária (Cultura *nerd* secundária - CNS) é aquela em que elementos da cultura *nerd* são apenas referenciados direta ou indiretamente, mas não motivam o tema do episódio em si. E, por fim, os episódios que não fazem referência direta ou indireta à cultura *nerd* (Não se aplica - NA).

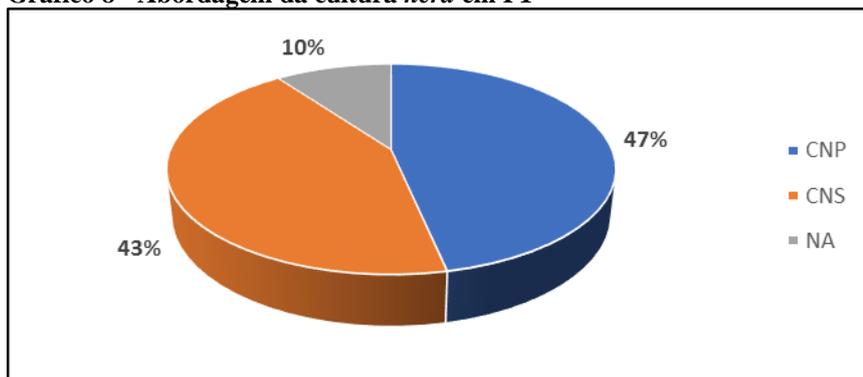
Na comparação entre os dois períodos (GRÁFICOS 8 e 9), identificamos que as abordagens CNP e CNS estão presentes de forma mais igualitária em P1, com leve

preponderância de CNP. Em P2, além de haver mais episódios com temáticas *nerds* abordadas de forma secundária, há mais episódios NA em relação a P1.

Na comparação dos dados da média de visualizações, curtidas, descurtidas e comentários a partir dos tipos de abordagens (TABELAS 4 e 5), identificamos em P1 que a categoria CNS possui número maior de visualização (21%) e de curtidas (22,4%) em relação a categoria CNP, o que aponta que a abordagem da cultura *nerd* de forma secundária tem maior repercussão entre os internautas nesse período. A rejeição dos episódios, ou seja, as descurtidas, é maior na categoria CNP, com uma diferença de 8% em relação a CNS.

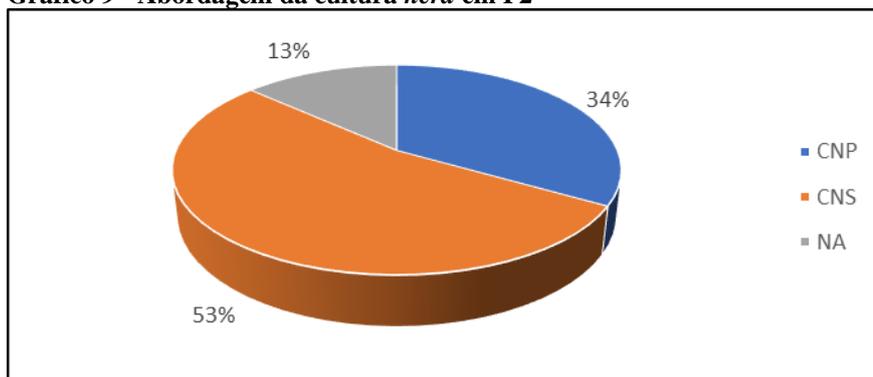
No P2, o comparativo entre CNP e CNS se mostra menos assimétrico no número de visualizações, curtidas e comentários entre CNP e CNS. A exceção encontra-se no número de rejeição (descurtidas) no comparativo entre essas duas categorias, que é maior em 61,6% na categoria CNS.

Gráfico 8 - Abordagem da cultura *nerd* em P1



Fonte: A autora (2019)

Gráfico 9 - Abordagem da cultura *nerd* em P2



Fonte: A autora (2019)

Tabela 4 - Comparações dedados nas abordagens em P1

Código	Visualizações	Curtidas	Descurtidas	Comentários
CNP	844.625,93	74.714,29	403,93	2.340,86
CNS	1.022.178,54	91.461,54	371,85	2.319,85
NA	770.842,00	78.000,00	481,67	2.560,00

Fonte: A autora (2019)

Tabela 5 - Comparações de dados nas abordagens em P2

Código	Visualizações	Curtidas	Descurtidas	Comentários
CNP	225.168,40	32.400,00	199,10	1.319,20
CNS	223.969,31	30.437,50	321,88	1.236,06
NA	124.775,00	17.250,00	75,50	618,50

Fonte: A autora (2019)

A representatividade dos números de visualizações, curtidas, descurtidas e comentários dos episódios que não abordam a cultura *nerd* de nenhuma forma (NA) é um dado que se destaca, principalmente em P1. Apesar de serem apenas três episódios da categoria NA nesse período, eles apresentam considerável repercussão entre os internautas. Os temas escolhidos pelo canal a partir de assuntos que estão presentes na agenda de discussão da sociedade é um fator que deve ser considerado para entender a representatividade desses episódios. A abordagem de temas de repercussão na época da publicação (caso da fratura sofrida pelo esportista Anderson Silva, tema de um dos episódios) e polêmicos (caso do movimento contrário à vacinação, que atualmente tem sido tema de debate de forma mais contundente) promovem mais interesses dos internautas.

O número elevado de visualizações e curtidas dos episódios CNS, em especial no P1, foi um elemento inesperado para nós, revelado pelo levantamento quantitativo. Como o canal Nerdologia se define como um espaço de discussão da ciência por meio da cultura *nerd*, acreditávamos que os episódios genuinamente da temática *nerd* gerariam maior interesse dos internautas que acompanham o canal. Porém, os dados revelam que o tratamento de temas da cultura *nerd* de forma principal ou secundária não influenciaram diretamente no interesse do público no período.

3.3.1.3.4. A ciência e a tecnologia no canal Nerdologia

3.3.1.3.4.1. Categorias das áreas do conhecimento

O acompanhamento netnográfico revelou vários temas da ciência e da tecnologia presentes nos episódios, que categorizamos tendo como base a Tabela de Áreas do Conhecimento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ)

e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). A categorização foi realizada em grande área (categoria) e área (subcategoria), conforme tabela 6:

Tabela 6 - Categorias e subcategorias da C&T no canal Nerdologia

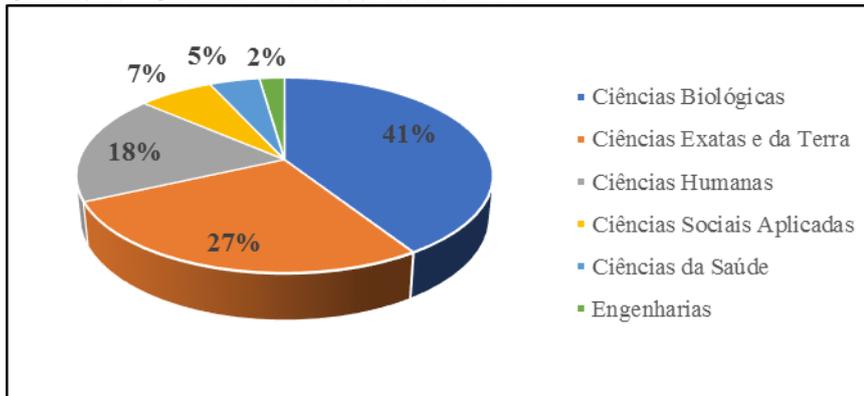
Categoria (grande área)	Subcategoria (área)
Ciências Biológicas	Biologia geral
	Genética
	Zoologia
	Morfologia
	Parasitologia
	Ecologia
Ciências da Saúde	Medicina
Ciências Humanas	Psicologia
	Antropologia
	Arqueologia
	História
	Geografia
Ciências Sociais Aplicadas	Comunicação
Ciências Exatas e da Terra	Geociências
	Física
	Astronomia
	Química
	Matemática
	Ciência da computação
Linguística, Letras e Artes	Letras
Engenharias	Engenharia Civil

Fonte: A autora (2019)

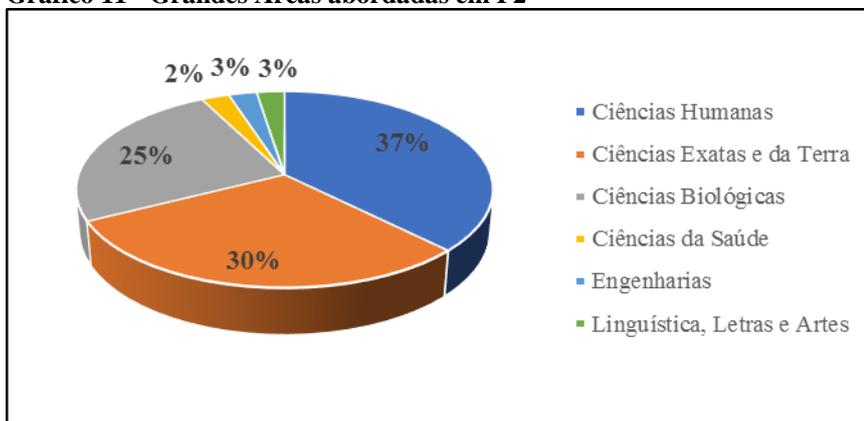
3.3.1.3.4.2. Comparação das categorias de C&T em P1 e P2

Na análise quantitativa da presença de temas científicos nos episódios, levamos em consideração tanto as categorias como as subcategorias de C&T a fim de compreender as especificidades de como o canal aborda a ciência. Assim como nas categorias da cultura *nerd*, foi utilizado o software Iramuteq e a análise de frequências múltiplas em matriz.

No que diz respeito às categorias (GRÁFICOS 10 e 11), ou seja, as grandes áreas do conhecimento humano presente nos dois períodos, é possível verificar que em P1 há predominância de temas das Ciências biológicas (41%) e das Ciências Exatas e da Terra (27%). A presença mais constante das Ciências Biológicas pode ser entendida como um reflexo da influência do biólogo Atila Iamarino, que nesse período era o único apresentador e principal roteirista do canal. Em P2, com a produção do Nerdologia de História e a entrada do historiador Felipe Figueiredo no canal, as Ciências Humanas (37%) está mais presentes nos episódios. As Ciências Exatas e da Terra figuram como a segunda grande área mais abordada, tendo ganhado um pouco mais de presença em relação ao P1, e Ciências biológicas em terceiro lugar.

Gráfico 10 - Grandes Áreas abordadas em P1

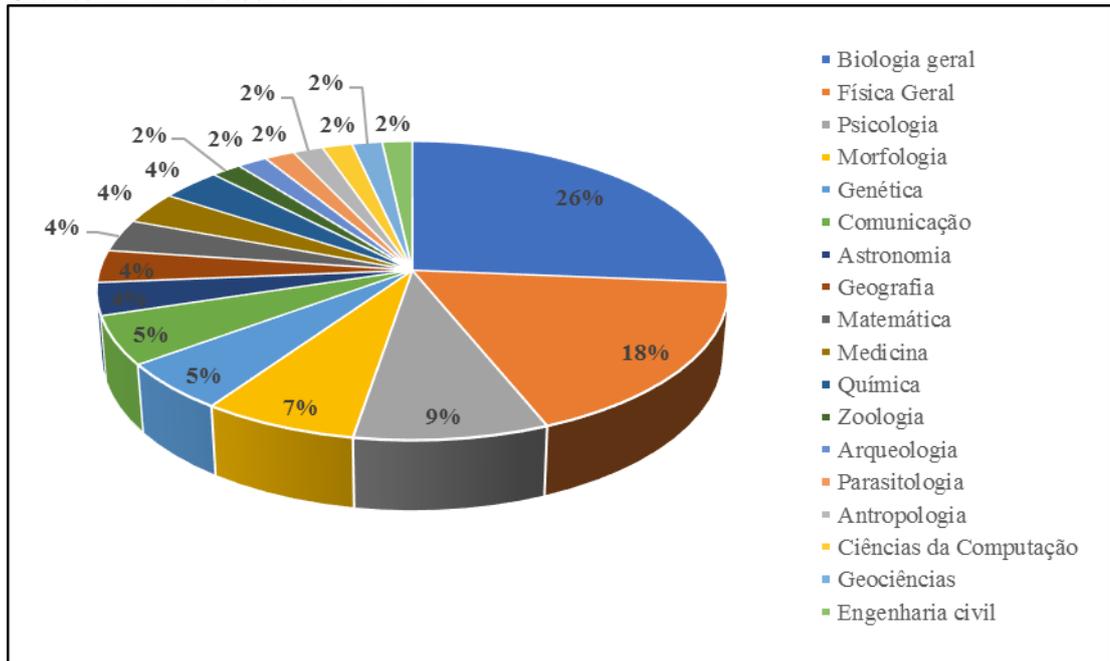
Fonte: A autora (2019)

Gráfico 11 - Grandes Áreas abordadas em P2

Fonte: A autora (2019)

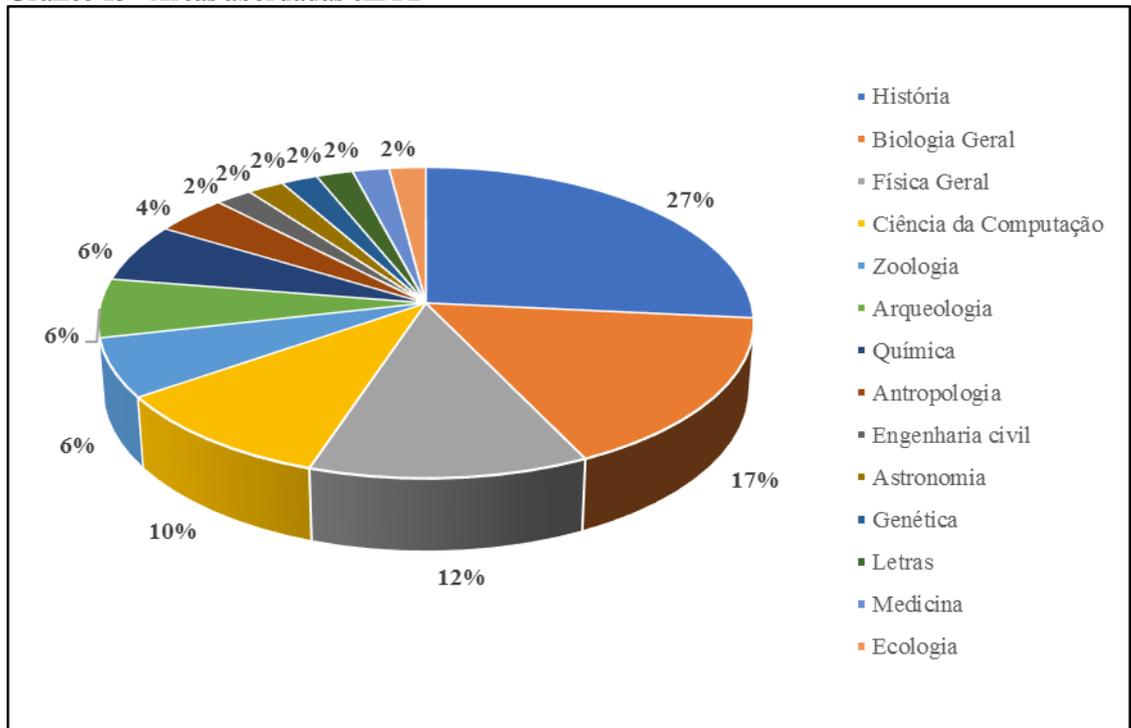
As subcategorias, ou seja, as áreas do conhecimento humano (GRÁFICOS 12 e 13) possibilitam visualizar de forma mais detalhada como no comparativo entre os dois períodos há uma mudança dos temas científicos mais abordados, com uma maior presença das áreas das Humanas no Canal no período mais recente.

Gráfico 12 - Áreas abordadas em P1



Fonte: A autora (2019)

Gráfico 13 - Áreas abordadas em P2



Fonte: A autora (2019)

Os gráficos permitem perceber também o aumento de temas da Ciência da Computação, que sai de 2% em P1 para 10% em P2. Essa elevação se deve em parte pela criação da seção Nerdologia Tech no canal, produzida em parceria com a empresa de cursos on-line de tecnologia Alura, com abordagens específicas para o campo da tecnologia.

A análise das categorias e subcategorias aponta para um esforço do canal desde o primeiro período em fazer uma abordagem interdisciplinar da Ciência e da Tecnologia em seus episódios, ainda que exista a predominância de algumas disciplinas devido às áreas de atuação profissional dos apresentadores. É frequente nos episódios que um determinado tema seja explorado em diversos campos do saber, oportunizando ao público do Nerdologia a compreensão da ciência como um espaço em que as diversas áreas estão em constante contato. Mesmo as seções do Nerdologia História e Nerdologia Tech, que poderiam ser mais restritas a determinadas disciplinas, fazem a ligação com informações de outras áreas do conhecimento.

3.3.2. ANÁLISE QUALITATIVA

3.3.2.1. Análise do episódio “Caos e efeito borboleta” e de conversação

3.3.2.1.1. O episódio

Publicado no dia 16 de janeiro de 2014, o episódio “Caos e efeito borboleta”⁶⁵ tem duração de 06 minutos e 30 segundos. O vídeo obteve mais de 1,5 milhões de visualizações, 116 mil curtidas, 540 descurtidas e 2.664 comentários⁶⁶, tendo o maior número de visualizações no período de análise P1.

O objetivo principal do episódio, apresentado por Atila Iamarino, é explicar o efeito borboleta, que compõe a Teoria do Caos. Em sua abordagem, o episódio se enquadra na categoria CNS, pois os elementos da cultura *nerd* exercem papel secundário no roteiro. Atila contextualiza historicamente a formulação do efeito: a partir de seus experimentos com modelos climáticos, o físico Edward Lorenz, em 1961, percebeu que uma pequena diferença de casas decimais presente na memória do seu computador e nos dados impresso do cartão de memória do equipamento inviabilizava a reprodução de resultados iguais nos testes posteriores, ainda que obedecesse às condições iniciais do primeiro teste. O físico conclui, aponta Atila, que para muitos sistemas do universo pequenas alterações que se acumulam a partir das condições iniciais podem provocar conseqüências enormes posteriormente. Atila explica que esse tipo de sistema é chamado de estocástico e dá exemplos de como isso ocorre nas cidades e no cotidiano das pessoas.

O apresentador cita os filmes “Efeito Borboleta” (2004), “Corra Lola Corra” (1998) e um episódio da série estadunidense “Community” como exemplos de obras audiovisuais que

⁶⁵ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=C4eHJ8ZJgG4&t=7s>. Acesso em 08 out. 2019.

⁶⁶ Dados de 05 de ago. de 2019.

abordam o efeito borboleta. Ele ainda aponta como o aparecimento de mutações genéticas que impactam na vida de uma pessoa, como a anemia falciforme, é resultado de pequenas alterações que ocorrem aleatoriamente no DNA. Por fim, Atila fala de como o efeito borboleta inviabiliza cientificamente acontecimentos presentes no filme “De Volta para o Futuro” (1985).

Seguindo o padrão dos vídeos do canal, o episódio utiliza bastante de recursos visuais para gerar dinamicidade no vídeo, provocar humor e auxiliar no assunto a ser explicado, apresentando pequenos trechos de vídeos de simulações de missões espaciais, de filmes e de experimentos físicos e biológicos, além de elementos de videografismo e ilustrações. Esses recursos além de tentar gerar mais interesse dos internautas, auxiliam na compreensão da abordagem de temas complexos, que normalmente são considerados de difícil entendimento. Na figura 6, podemos perceber como os elementos gráficos auxiliam na explicação do experimento do físico Lorenz.

Figura 6 - Tela do episódio “Caos e efeito borboleta”



Fonte: Canal Nerdologia (2014)

Em termos de conteúdo, o episódio apresenta muitas informações, unindo temáticas da cultura *nerd* (filmes de ficção científica) e da Ciência e Tecnologia (Física Geral, Geociência, Genética). No caso dos temas da cultura *nerd*, os filmes citados são obras que circularam no cinema comercial e, em sua maioria, acessíveis ao público em geral, o que torna mais fácil o reconhecimento dos internautas das referências a essas obras. “De Volta para o Futuro” é um filme que marcou gerações da década de 1980 e 1990 e uma referência importante na cultura *nerd* por sua temática de ficção científica. A viagem no tempo é um tema que intriga os

internautas e o *hoverboard*⁶⁷, citado por Atila no episódio, é um sonho de consumo dos *nerds*, apesar de não ser ainda um produto viável no mercado.

No que se refere à temática de ciência e tecnologia, o tema abordado é complexo, por isso faz-se necessário o uso de variados exemplos para tornar palpável o efeito borboleta e suas consequências. De fato, o episódio não consegue – e essa parece não ser a intenção do canal – abordar tudo sobre efeito borboleta e teoria do caos em um único vídeo, mas funciona como ancoragem informativa para outros episódios que se relacionam ou mesmo aprofundam o tema posteriormente⁶⁸. O episódio faz uma relação entre a área da Física e da Genética, mostrando como o efeito borboleta se reproduz em diferentes campos do conhecimento. Esse aspecto pode orientar os internautas para uma compreensão mais interdisciplinar do conhecimento científico.

3.3.2.1.2. A conversação

Com um total de 2.664 comentários, foi necessário realizar um recorte que viabilizasse o estudo da interação sobre o vídeo. Recuero (2014) aponta a difícil tarefa de delimitar um *corpus* de análise de uma conversação em rede, tendo em vista a dificuldade da compreensão do contexto dessas conversações e da sua capacidade de mobilidade em diferentes plataformas digitais. A autora recomenda a construção de mapas de conversação, ou seja, mapas de um conjunto de interações delimitadas em um determinado período do tempo e espaço. Os mapas são, portanto, “fotografias” que representam um contexto da conversação e, por isso, devem ser entendidos como um momento parcial do passado de uma conversação e não o seu todo.

No episódio “Caos e efeito borboleta”, selecionamos uma conversação, com um total de 94 interações, que se desenvolveu a partir do recurso “Responder” do YouTube, contando com 43 atores envolvidos. A partir dessa delimitação, preparamos planilhas de identificação dos atores e das respectivas trocas que eles promoveram e, em seguida, processamos os dados no software livre Gephi⁶⁹, resultando no grafo⁷⁰ da conversação (FIGURA 7).

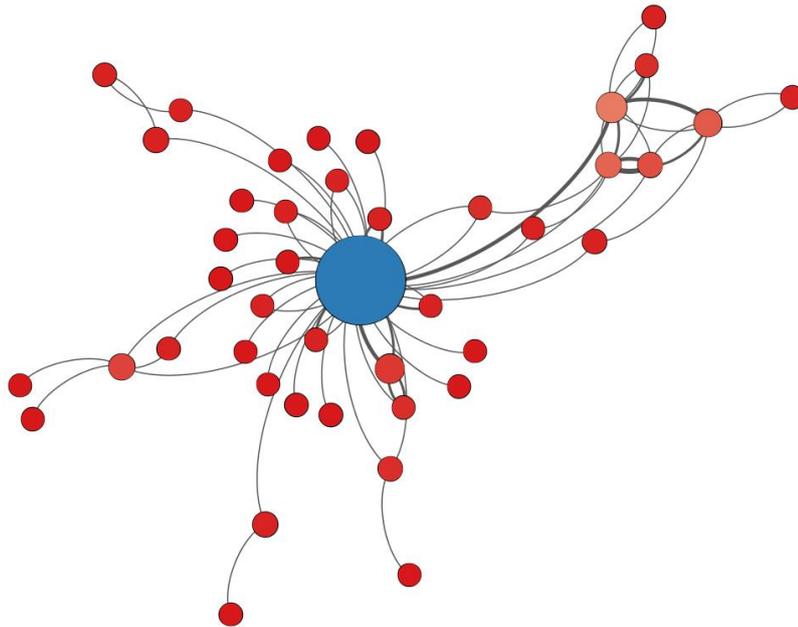
⁶⁷ Skate que se move por levitação, presente no filme do filme “De Volta para o Futuro”, desenvolvido pelo personagem Dr. Brown, capaz de flutuar.

⁶⁸ São exemplos os episódios “É só uma teoria”, de 23 de julho de 2015, e “Determinismo - O futuro já está escrito?”, de 11 de maio de 2017.

⁶⁹ <https://gephi.org/>.

⁷⁰ Representação gráfica de uma rede.

Figura 7 - Grafo conversação do episódio “Caos e efeito borboleta”



Fonte: A autora (2019)

O grafo representa os nós (círculos), que correspondem aos atores envolvidos na conversação, e as arestas (linhas), que correspondem às interações entre os atores. Para a configuração desse grafo, utilizamos o algoritmo “Force Atlas”, que organiza a rede com base em força atribuída ao conjunto de arestas e ao conjunto de nós⁷¹.

Na representação dos nós, utilizamos dois algoritmos disponíveis no Gephi: o algoritmo de representação do grau de conexão (*degree*) e o algoritmo de representação do grau de intermediação (*betweenness centrality*). O primeiro, expresso pelas cores dos nós, identifica os atores que possuem maior e menor grau de conexão, definido pelos números de mensagens enviadas (*outdegree*) e de mensagens recebidas (*indegree*). A representação do grau de conexão varia de vermelho a azul: quanto maior o grau de conexão mais azul é a cor do nó; quanto menor o grau de conexão, mais vermelho. Já o segundo algoritmo, representado pelo tamanho do nó, mostra os atores que são mais ou menos intermediários na rede, ou seja, os atores que funcionam como intermediadores para que o fluxo de informação alcance outros atores da rede. No grafo, quanto maior o nó maior seu grau de intermediação. Na representação das arestas, as conexões entre os atores, utilizamos o algoritmo de peso: quanto maior for intensidade da interação entre dois atores mais grossa é a aresta.

O grafo da conversação do episódio revela a forte concentração de atributos em um ator específico. Esse ator, que denominamos Ator 1 (nó central em azul), é justamente o

⁷¹ O princípio geral desse tipo de algoritmo é o seguinte: nós mais vinculados se atraem e nós menos vinculados se afastam. Os nós com mais conexões (tanto de entrada como de saída) são representados mais centralmente no grafo do que o nós com menos conexões.

internauta que inicia conversação e possui o maior grau de entrada (33) e o maior grau de saída (10), além de ter o maior grau de intermediação (440.7). O grau de entrada elevado informa que o ator recebe bastante informação, significando que ele não só tem um papel de iniciar o debate, mas também se torna uma referência para outros atores nesse contexto, ao longo da conversação. Esse ator, além de ter sua primeira interação destacada entre as outras interações da conversação⁷², participa ativamente do debate durante um tempo considerável, sendo constantemente interpelado pelos outros atores e respondendo às suas colocações. Nesse sentido, o Ator 1 exerce função de motivação de participação durante um certo período da conversação, acrescentando informações adicionais, levantando questões e respondendo aos comentários que lhe são direcionados. As primeiras interações da conversação demonstram essa característica:

Ator 1: Se um cara volta no tempo e conhece os pais dele na juventude, ele simplesmente não existirá mais. E o motivo é muito simples: Vamos supor que Marty MacFly usa sua máquina do tempo para viajar para o passado e, dessa forma, entra em contato direto com qualquer pessoa do passado, gerando uma sequência de acontecimentos como pequenas mudanças de hábitos das pessoas que acaba chegando aos pais dele, direta ou indiretamente. Estes, por sua vez, mudarão seus movimentos, invariavelmente, podendo demorar alguns segundos, ou algumas horas, ou algumas semanas a mais para copular. Sendo assim, os espermatozoides nos testículos do pai, que estão em constante movimento, se moveriam de tal forma que resultaria num espermatozoide diferente ganhando a disputa pelo óvulo da mãe do Marty. Aliás, o próprio óvulo dela também poderia ser diferente daquele que gerou Marty. A conclusão é que, com a influência da presença de Marty no passado atingindo o cotidiano das pessoas que cruzam com os pais dele em algum momento do dia, caso o pai e a mãe de Marty tivessem algum contato sexual, o indivíduo gerado por tal contato seria uma outra pessoa, e não o Marty, apagando a existência do Marty no Universo. Como consequência, Marty nunca teria existido, e nem usado nenhuma máquina do tempo para chegar ao passado, e nunca teria influenciado em nada os acontecimentos envolvendo o cruzamento de seus pais, e não haveria enredo para o filme.

Ator 2: mas se ele deixasse de existir ele não voltaria no tempo e não atrapalharia, então tudo iria correr naturalmente e ele voltaria a existir ...

Ator 1: Ator 2 Sim. Há duas conclusões possíveis:1ª) Marty consegue realmente viajar no tempo e influenciar nos acontecimentos do passado, gerando uma sequência de ações que resultariam no não nascimento do Marty nesse "novo passado" alterado pelo Marty do futuro, sem que com isso o Marty do futuro deixe de existir, ou seja, ele apenas criou uma nova realidade, uma bifurcação temporal, como outra dimensão, independente, que não alterará absolutamente nada na realidade que ele conhece do futuro.

2ª) Se o Marty conseguisse viajar no tempo e mudasse a realidade do passado, causando sua "não existência", então ele nunca teria existido, tão pouco viajado ao passado e alterado a realidade, trazendo de volta a realidade que existia sem ele ter

⁷² Essa é uma característica da configuração dos comentários da plataforma YouTube. Todo internauta pode adicionar um comentário ao vídeo, assim como responder a outros comentários. Os comentários de resposta são agrupados, tendo sua visualização ocultada num primeiro momento. Para ver essas respostas é necessário clicar embaixo do comentário inicial, no link "Ver (nº) respostas". Esse aspecto confere ao comentário inicial maior destaque de visualização, o que leva muitos internautas a comentarem diretamente aquela primeira interação, sem necessariamente acompanhar as interações-respostas anteriores.

exercido nenhuma influência. Em outras palavras, a viagem no tempo seria impossível por causa desse paradoxo temporal.⁷³

O Ator 1 utiliza-se de elemento da cultura *nerd* (filme de ficção científica) para desenvolver um debate sobre um tema científico (paradoxo temporal) que não foi tratado diretamente pelo episódio. Essa ação propicia uma expansão do assunto e a introdução de novos conteúdos científicos e informações, indicando uma autonomia dos internautas, não necessariamente cientistas, no âmbito do debate da ciência.

Destaca-se que o tema debatido é complexo e não possui consenso no âmbito científico. Os atores envolvidos na conversação apresentam, com suas palavras, ideias e questionamentos sobre o tema. Os elementos da cultura *nerd* contribuem para exemplificar suas respostas, mas esse uso aponta para a exigência de uma familiaridade com os temas por parte dos atores para compreender o macrocontexto da conversação.

Ator 7: E se a influencia dele, se fez necessária para tudo ocorrer desse modo? Eu tenho a teoria que não se pode mudar o passado, e se alguém conseguir ir ao passado ficara preso em fazer o que a historia já disse que ocorreu.

Ator 1: Ator 7 Essa é uma teoria interessante também! Ela se encaixa perfeitamente na franquia "Terminator"⁷⁴. Se John Connor não enviasse Kyle Reese para o passado para proteger sua mãe Sarah Connor, Kyle e Sarah nunca teriam "feito" o próprio John Connor. Ou seja, o tempo está dando "voltas" em torno de si mesmo, num ciclo infinito. O pequeno John Connor resultante do cruzamento entre o enviado do futuro e Sarah crescerá e passará pelas mesmas situações já vividas pelo outro John Connor, e terá que enviar o Kyle novamente para o passado, resultando num outro cruzamento entre Kyle e Sarah, e assim até o infinito.

Ao longo do debate outros atores passam a participar e integrar de forma mais ativa a conversação e assumem papel importante na agregação dos atores. Assim, ainda que o maior grau de intermediação seja do Ator 1, outros atores proporcionam o fluxo de informação para a periferia da rede. São exemplos o Ator 19 (grau de intermediação 48.63), Ator 8 (grau de intermediação 41.0) e Ator 22 (grau de intermediação 30.5).

Ator 25: Ele cairia em um limbo?

[...]

Ator 19: Ator 25 não sei como você adivinhou, mas sim você está certa, o nome pra isso é paradoxo fechado, não deixa brechas temporais, ele voltou e consertou tudo, é fucking instável e difícil de fazê-lo na vida real, mas no filme ele conseguiu, então êêê. Tecnicamente fazer o que ele fez é bem impossível, já que ele além de ter desfeito toda influência dele no passado, ele ainda criou com sucesso um futuro alternativo onde o pai dele enfrentou o Biff, sem gerar danos do capeta⁷⁵.

⁷³ Todos os trechos de conversação citados neste trabalho são reproduzidos de forma idêntica de como foram captados. Optamos por não fazer nenhuma intervenção de correção gramatical a fim de respeitar a linguagem e o tipo de escrita característica do ambiente on-line. Os nomes de perfis dos atores (*nicknames*) foram omitidos e substituídos pela identificação "Ator n°", sendo que o número corresponde à ordem de sua primeira interação na conversação. Quando necessário ocultar interações entre outras duas interações reproduzidas, para evitar citações muito longas, usamos o símbolo de supressão "[...]".

⁷⁴ O internauta faz referência ao filme *Exterminador do Futuro* (1984) que se enquadra na categoria da cultura *nerd* de ficção científica.

⁷⁵ Os atores fazem referência ao enredo de "De Volta para o Futuro".

disponível a todos ao longo do tempo, a conversação pode ser continuada enquanto houver interessados em participar, seguindo por caminhos de debate que sejam diferentes das interações que a iniciaram. Nesse sentido, uma conversação é sempre dinâmica, mutável e potencialmente criativa.

3.3.2.2. Análise do episódio “E se você levasse um raio como em Shazam?” e de conversação

3.3.2.2.1. O episódio

Com o objetivo de apresentar os efeitos de um raio que atingisse um ser humano, o episódio “E se você levasse um raio como em Shazam?”, com duração de 09 minutos e 06 segundos, foi postado no dia 09 de maio de 2019, obtendo 249.904 visualizações, 31 mil curtidas, 212 descurtidas e 1.087 comentários⁷⁷, integrando os episódios do segundo período de análise (P2).

O vídeo traz o personagem Shazam, do universo de quadrinhos e filmes da DC⁷⁸, para explicar como são formados os raios e o que acontece quando alguém é atingido por um. Por ter um elemento da cultura *nerd* (personagem de HQs e de filmes oriundos de HQs) como base do roteiro do vídeo, o episódio se enquadra na categoria CNP.

Logo no início do vídeo, após uma chamada publicitária de um patrocinador do canal, Atila Iamarino apresenta uma breve contextualização da origem do Shazam, o que contribui para a compreensão do episódio para aqueles que não são familiarizados com o tema da cultura *nerd*. Em seguida, o apresentador esclarece que os poderes do personagem vêm de um raio, que é invocado ao dizer a expressão “Shazam!”. Essa é a deixa para que se insira a explicação do que é um raio e como ele se forma, seja de uma nuvem, entre nuvens ou do solo para uma nuvem. Atila explica o que é o plasma, que possibilita a visualização de um raio, e o trovão, causado pela expansão e aquecimento do ar. Depois, o apresentador aborda os efeitos de um raio sobre um ser humano, que pode causar a morte pela passagem da descarga elétrica no corpo. Atila também fala como seria possível reduzir o impacto do raio por meio de isolantes elétricos, fazendo referência ao vilão da história do Shazam, o Dr. Silvana. O apresentador aponta ainda a altíssima energia que Shazam acumularia se pudesse armazenar um raio. Na finalização do episódio, Atila indica o livro “*And then you’re dead*”, de Cody

⁷⁷ Dados de 08 set. 2019.

⁷⁸ Editora norte-americana de HQs, detentora dos direitos autorais de diversos personagens super-heróis, tais como Super-homem, Mulher Maravilha, Batman, Coringa e Flash.

Cassidy e Paul Doherty, para mais informações sobre o assunto. Nesse episódio, assim como nos outros inseridos em P2, Atila fala ao final do vídeo sobre os comentários dos internautas sobre o episódio anterior, com o tema “Da água para o vinho”.

O uso do personagem Shazam como recurso para uma explicação científica sobre os raios é motivado claramente pelo lançamento do filme do personagem no Brasil em abril de 2019, aproveitando o interesse das pessoas e, em especial do público *nerd*, pela obra. Por isso, encontramos no vídeo elementos visuais do personagem tanto dos quadrinhos como do filme (FIGURA 8).

Observamos nesse episódio que o humor é um recurso explorado, inserido em momentos da explicação como, por exemplo, quando Atila faz um paralelo de um *mosh*⁷⁹ de show de rock com a formação de um raio, ou ainda quando explica a forma que o vilão Dr. Silvana poderia se proteger do raio do Shazam, mas que, como efeito colateral, acabaria desacordado e pelado. O uso do humor gera mais atratividade ao tema, que passa a ser abordado de forma mais leve. Ao mesmo tempo, o recurso não se limita a ser meramente atrativo, pois funciona também como um expediente para tornar explicações científicas mais próximas do cotidiano das pessoas, possibilitando o reconhecimento e a aproximação.

Figura 8 - Tela do episódio “E se você levasse um raio como em Shazam?”



Fonte: Canal Nerdologia (2019)

O conteúdo abordado pelo episódio é mais simples do que o vídeo sobre efeito borboleta, trazendo conhecimentos básicos da Física e da Biologia geral, tais como corrente elétrica, carga negativa e carga positiva, isolantes elétricos e efeitos da energia elétrica sobre o

⁷⁹ Tipo de dança associada a gêneros musicais como o *punk rock* e o *thrash metal*.

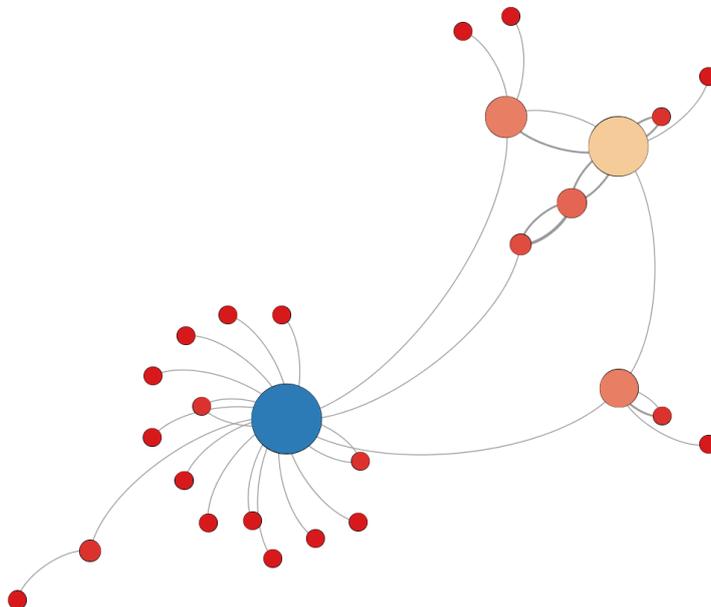
corpo humano. Os conceitos podem ser compreendidos de forma acessível, auxiliados por elementos da cultura *nerd*.

3.3.2.2.2. A conversação

Os mesmos procedimentos adotados no episódio “Caos e efeito borboleta” para delimitação e análise da conversação foram adotados para os comentários do episódio “E se você levasse um raio como em Shazam?”. A conversação selecionada do episódio obteve um total de 45 interações, com a participação de 27 atores. O grafo da conversação pode ser visualizado na Figura 9.

Na visualização geral do grafo, é possível identificar conexões (arestas) mais finas entre os atores, apontando para uma troca menos intensa em comparação com o grafo da conversação anterior. Ou seja, o fluxo de informação entre os atores foi mais pontual. Alguns nós, na periferia direta do grafo, realizaram um fluxo maior de trocas. A separação entre os atores também é maior em relação ao grafo anterior, pois o vínculo entre eles é menor, por causa da baixa conexão, gerando mais repulsão entre os nós.

Figura 9 - Grafo da conversação do episódio “E se você levasse um raio como em Shazam?”



Fonte: A autora (2019)

Em termos de grau de conexão, vemos se repetir o que ocorre na conversação anterior: o Ator 1, que realiza o comentário inicial do debate, se destaca por concentrar o maior número de conexão, representado pela cor azul do nó. Mas, ao analisarmos seu grau de entrada (17) e grau de saída (2), percebemos que o papel desse ator é diferente do Ator 1 da conversação do episódio sobre efeito borboleta. Aqui o Ator 1 é menos participativo no debate, realizando

poucas interações com os outros atores, os quais muitos o interpelam diretamente sem receber retorno. Sua participação na conversação é mais pontual e menos decisiva na continuidade do debate.

Outros atores exercem esse papel de estímulo à conversação, em especial o ator 4 (grau de conexão 5, grau de intermediação 22.5), o ator 5 (grau de conexão 5, grau de intermediação 19.5) e ator 6 (grau de conexão 8, grau de intermediação 40), justamente os que se encontram na periferia direita do grafo. Entre eles, destaca-se o Ator 6 que se insere na conversação trazendo em seus comentários informações científicas ao comentário inicial. A conversação se inicia com o Ator 1 apontando os personagens Homem-elástico e Dr. Manhattan⁸⁰ como os inimigos que poderiam derrotar Shazam. Os outros atores se inserem na conversação concordando ou contestando com a colocação, muitos exemplificando com outros possíveis inimigos.

Ator 4: essa parada de borracha ser isolante e mamata de OnePiece⁸¹, tendo o potência e a corrente elétrica suficiente, vc queima qualquer coisa com eletricidade. Tanto que naquele primeiro filme do quarteto fantástico⁸², o homem elástico toma um raio do Doutor Destino lá e fica todo molenga, kkk.

Ator 5: 1- homem borracha é só o nome, ele não é feito de borracha, ele consegue manipular e multiplicar cada celular de seu corpo da forma que quiser, mas ainda é feito do que pessoas normais são feitas. 2° Dr. Manhattan é mais op que Thanos com joias do infinito

Ator 6: Ator 4 Errado, considerando o Luffy⁸³ tendo a media de barriga de circunferência com 100cm de comprimento e sendo ele um cilindro com altura de 1,74m e completamente feito de borracha. O golpe mais forte do Enel⁸⁴ q descarregava 1milhao de volts causa uma corrente de aprox $4,51 \times 10^{-8}$ ou 0,0000000451 amperes, seres humanos so sentem corrente a partir de 0,01 A.

Todos os três atores utilizam elementos da cultura *nerd* para apresentar suas argumentações. São elementos de universos distintos e de produções distintas, mas que no debate são inseridos de forma igualitária, o que aponta para a liberdade argumentativa com os temas dessa cultura, em que a diferenciação de universos, características típicas de cada história e de cada personagem não necessariamente constituem uma barreira. Para os atores, todos os personagens se inserem em um mesmo mundo ou pelo menos em mundos que dialogam para viabilizar a construção de seus argumentos, nesse caso na tentativa de fazer uma análise com base na ciência.

A interação do Ator 6 acrescenta um teor mais científico ao debate, suscitando outras interações com contra-argumentações ou mesmo dúvida. Assim, o Ator 6 passa a atuar como

⁸⁰ Ambos são personagens do universo da DC.

⁸¹ Uma série de mangá, posteriormente transformada em anime, da editora Shueisha.

⁸² Referência ao filme “Quarteto Fantástico” (2005), que faz uma adaptação da HQ homônima da Marvel.

⁸³ Personagem de OnePiece.

⁸⁴ Personagem de OnePiece.

uma referência na conversação. Ele também possui o segundo mais alto grau de intermediação (40.0), menor apenas do grau de intermediação do Ator 1 (50.0), sendo um nó importante para a circulação de informação na conversação.

Ator 10: Ator 6 e como vc sabe a resistência do Luffy?

Ator 6: Ator 10 Pq eu peguei o comprimento médio do abdômen de um homem e calculei area da seção transversal do Luffy entao eu considerei ele inteiramente feito de borracha e com 1,74m de altura e usei a segunda lei de ohm $R=KL/A$ sendo K a resistividade de cada material

Ator 10: Ator 6 sentido até faz, mas ele é mesmo feito de borracha? N assisto onepiece, mas eu pensava q era só um poder q ele tinha recebido lá de um ngc, mas n q ele mudou o material dele nisso

Ator 6: Então cara ele tem q ser feito de Borracha pq ele usa um poder de aumentar a pressão sanguínea fzd o coração vbombear mais sangue e assim aumentando o próprio coração tipo oq os esteroides fazem e na explicação do poder diz q o coração dele é de Borracha e por isso agüenta

O intercâmbio entre o ficcional e real está presente na interação acima. Os interagentes constroem seus argumentos negociando contextos da cultura *nerd* e da ciência ao mesmo tempo. Tal processo exige um nível de domínio mínimo em ambos os contextos, além de um espaço receptivo, no caso os comentários do canal Nerdologia, para estabelecer esse diálogo.

É nesse jogo de negociação que podemos identificar a dinâmica de cooperação e competição ocorrendo simultaneamente. Os atores colaboram entre si agregando informações na tentativa de esclarecer as dúvidas de outros atores e contribuir para a resposta de quem seria de fato um inimigo páreo para o Shazam. Ao mesmo tempo competem com suas colocações para apresentar a melhor argumentação e assumir um posto de autoridade no debate.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa é uma viagem para qual nos preparamos da melhor forma possível: decidimos o destino, desenhamos roteiros, preparamos a bagagem e criamos expectativas. Todos esses cuidados necessários são de grande valia no trajeto, mas, quando se embarca na viagem, a verdade é que partimos para o novo, para o inesperado. E quando lidamos com o desconhecido na pesquisa-viagem descobrimos mais de nós e mais do outro. Esse é o sentimento que nos acompanha no fechamento desta trajetória. Sabemos que não acabou, sabemos que muito há o que viajar, mas precisamos arrumar nossa bagagem e inventariar o que aprendemos.

Nessa excursão pelos caminhos intrincados da comunicação científica, pudemos constatar que esse é um vasto campo a ser explorado e vivenciado. É a comunicação que constrói pontes entre os mais diversos setores da sociedade e, no âmbito da ciência, a tarefa primordial é garantir a construção de um relacionamento entre os que estão à frente da produção do conhecimento científico e a sociedade.

Como tratamos no primeiro capítulo desta pesquisa, o paradigma científico cartesiano está em crise diante de uma sociedade que consome e degrada os recursos ambientais do planeta, colocando em risco a sobrevivência da própria humanidade. A ciência se vê demandada a apresentar respostas e contribuições para que possamos estagnar e reverter o processo de destruição do meio ambiente. A crise é, portanto, uma oportunidade de fortalecer o papel social da ciência de servir a toda a sociedade, promovendo uma visão mais profunda e integradora da realidade. A efetivação desse papel depende da construção do diálogo com a sociedade, o que só é possível por meio da comunicação.

A popularização da ciência, carregada do sentido reflexivo da comunicação, apresenta-se como uma noção norteadora para iniciativas que tenham como cerne a aproximação e a construção do diálogo entre ciência e público. Reconhecer o outro em sua trajetória, conflitos e particularidades, bem como sua capacidade de reflexão e participação são os requisitos para a construção da comunicação dialógica que fundamenta a popularização da ciência.

A experiência de popularização da ciência do canal Nerdologia parte de uma abordagem da ciência não restrita somente a seus métodos, suas técnicas e regras, mas principalmente da sua conexão com a realidade das pessoas, de suas experiências, do seu cotidiano. Para isso, é preciso uma ação de aproximação do universo cultural simbólico de quem está na outra ponta da relação. O acompanhamento dos episódios do Nerdologia revela que os produtores do canal demonstram sensibilidade e disposição de conhecer seu público,

de entender o que desperta seu interesse e o que o motiva. E essas informações embasam a construção de roteiros que colocam os conhecimentos científicos e os produtos da ciência dentro da vida das pessoas, promovendo identificação com a proposta do canal. Dessa forma, o Nerdologia encontra-se dialogando com o modelo contextual da comunicação da ciência.

Voltando-se para os *nerds*, o Nerdologia constrói para si um público que possui características que colaboram com a manutenção do interesse da audiência. Entusiasmados por temas como ficção científica, *games*, aventuras de fantasia, HQs, entre outros produtos culturais, os *nerds* apresentam uma postura curiosa de conhecer a fundo esse universo cultural, configurando um consumo que atua como uma prática de socialização e diretamente ligada com a afirmação da identidade desse grupo social.

A produção profissional, os cuidados com roteirização, a preocupação com uma edição dinâmica e construção de uma identidade visual são atributos que diferenciam o Nerdologia de muitas iniciativas de *vlogs* de ciência no Brasil e contribui para que o canal seja visto como uma referência de fonte de informações sobre ciência e tecnologia. Nesse sentido, é possível perceber que os produtores do Nerdologia, desde o início do canal, trataram aquele espaço como iniciativa séria e planejada. As outras redes que o Nerdologia mantém trocas constantes, tais como o portal Jovem Nerd, pesquisadores colaboradores e profissionais da área do audiovisual, constituem um ecossistema em que o Nerdologia se insere e contribuem para o desenvolvimento profissional e crescimento do canal. A busca por apoiadores comerciais também demonstra o cuidado de tornar a iniciativa sustentável.

O comparativo dos dois períodos do canal estudados revela que o Nerdologia manteve estáveis, ao longo do tempo, elementos como a identidade visual, a organização do roteiro do vídeo e a edição dos episódios. Mas mudanças foram executadas: aumento da duração dos vídeos, que proporcionou o melhor desenvolvimento temático; criação de um espaço de participação dos internautas dentro dos episódios, com apresentação de comentários, dúvidas e correções enviadas pelo público; e a produção de séries temáticas. A partir do levantamento e análise dos episódios, é possível identificar que as abordagens da cultura *nerd* e de temas da ciência e da tecnologia apontam para a construção de um universo de temas *nerds*, fundamentado, principalmente, em produções de consumo midiático, que dialoga com a busca de uma apresentação interdisciplinar das áreas do conhecimento científico. Observamos que a abordagem de temas da cultura *nerd* como temática principal do roteiro não implica necessariamente em uma maior repercussão dos vídeos no primeiro período, indicando que

outros fatores, como a atualidade do tema, exercem papel importante para a reverberação dos episódios entre o público.

No âmbito da interatividade, o canal Nerdologia se aproximado modelo de participação pública da comunicação científica ao promover o debate dos internautas, incentivando-os a participar por meio do recurso de comentários. A dinâmica de interação presente na experiência do Nerdologia se dá a partir da constituição de laços fracos, mais voláteis, porém importantes para o contato entre atores de diferentes círculos sociais e para a expansão de suas redes sociais. Compreendemos que essa característica da interatividade do canal contribui para a perspectiva do diálogo da popularização da ciência ao possibilitar a diversidade de ideias, a circulação mais abrangente de informações na rede e o debate dos dissensos. Esses aspectos sugerem motivações para futuras pesquisas sobre o papel de espaços interativos como alternativas que escapam das bolhas sociais presentes nas redes sociais digitais, criadas pelos algoritmos que personalizam as informações apresentadas aos internautas.

Os mapas de conversação apresentaram um momento específico de duas conversações que se desenvolveram no espaço de comentários do canal. Deles, destacamos as dinâmicas de colaboração, competição e conflito presentes na conversação em rede. Alguns atores, em particular, mostram-se como nós centrais no debate, exercendo função motivadora e/ou agregadora na conversação em rede. Esses atores apresentam participação mais ativa que os demais, reunindo maior grau de conexão e maior grau de intermediação. O conteúdo científico é debatido a partir do acionamento de temas da cultura *nerd*, em um diálogo entre o real e o ficcional.

Alguns desafios também se interpõem na experiência de popularização do Nerdologia, entre os quais destacamos as interações agressivas e desrespeitosas que podem se desenvolver no ciberespaço e os algoritmos que limitam o contato com diferentes visões e pensamentos. É preciso reconhecer as limitações que se apresentam no ciberespaço, que não pode ser compreendido como uma ágora democrática idealizada, onde todos se relacionam de forma colaborativa. O ambiente digital é também um meio que comporta conflitos, agressividade, desrespeito e discurso de ódio, o que reverbera diretamente na comunicação da ciência que se dá nesse espaço.

O nosso mergulho netnográfico no canal Nerdologia resultou em uma abundância de dados que foram selecionados a fim de darmos uma resposta ao objetivo da pesquisa. Nosso estudo não tem capacidade (nem o intuito) de responder a todas as questões sobre a

experiência de popularização da ciência do Nerdologia. A identificação de um perfil ou de perfis de público do canal e a investigação do impacto das ações de popularização da ciência do Nerdologia no âmbito off-line, por exemplo, são questões que podem ser aprofundadas em outras pesquisas. Aqui nosso esforço foi de registrar uma iniciativa que mostra a possibilidade de ocupar os espaços das redes sociais digitais, numa experiência de popularização da ciência que faz uma abordagem forma criativa e leve da ciência, além de motivar o debate. A iniciativa do Nerdologia coloca a ciência e a tecnologia em ponto de contato com a realidade das pessoas, com seu cotidiano, apropriando-se do universo *nerd* como ponte de aproximação entre ciência e sociedade. O canal constitui-se em uma ação que estimula a participação do público como sujeitos ativos e capazes de fazer suas próprias críticas e releituras do conhecimento. Uma dimensão que reforça a importância da popularização da ciência como instrumento estratégico na tarefa contínua de democratizar o campo científico.

5. REFERÊNCIAS

ACIOLI, Sonia. Redes sociais e teoria social: revendo os fundamentos do conceito. In: **Inf. Inf.**, Londrina, v. 12, n. esp., 2007.

ALMEIDA, Marcos Inácio Severo de; COELHO, Ricardo Limongi França; CAMILO-JUNIOR, Celso Gonçalves; GODOY, Rafaella Martins Feitosa de. Quem Lidera sua Opinião? Influência dos Formadores de Opinião Digitais no Engajamento. In: **RAC**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, art. 6, pp. 115-137, janeiro/fevereiro, 2018.

ALMEIDA, Miguel Osório de. A vulgarização do saber. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fatima (Orgs.). In: **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002. p. 65-71. Disponível em <http://www.redpop.org/wp-content/uploads/2015/06/Ci%C3%Aancia-e-P%C3%BAblico-caminhos-da-divulga%C3%A7%C3%A3o-cient%C3%ADfica-no-Brasil.pdf>. Acesso em 18 nov. 2017.

BARAN, Paul. **On distributed communications networks**. Santa Mônica: The Rand Corporation, 1962.

BAUMAN, Zygmunt. **A cultura no mundo líquido moderno**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 2013.

BOURDIEU, Pierre. **Para uma sociologia da ciência**. Lisboa: Edições 70, 2001.

BOURDIEU, Pierre. **Sociologia**. Organizador: Renato Ortiz. Tradução: Paula Montero e Alicia Auzmendi. São Paulo: Ática, 1983.

BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, p 1-12, 2010.

CANCLINI, Néstor García. **Consumidores e cidadãos: conflitos multiculturais da globalização**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2010.

CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier Luigi. **A visão sistêmica da vida**. São Paulo: Cultrix, 2014.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 2006.

CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2002.

CARIBÉ, Rita de Cássia do Vale. Comunicação científica: reflexões sobre o conceito. In: **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v.25, n.3, p. 89-104, set./dez. 2015. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/23109>. Acesso em: 18 nov. 2017.

CARIBÉ, Rita de Cássia do Vale. **Comunicação científica para o público leigo no Brasil**. 2011. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

CASSINO, João Francisco. Modulação deleuzeana, modulação algorítmica e manipulação midiática. In: SOUZA, Joyce; AVELINO, Rodolfo; SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **A sociedade de controle: manipulação e modulação nas redes digitais**. São Paulo: Hedra, 2018.

CASTELFRANCHI, Yuri et. al. As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: o ‘paradoxo’ da relação entre informação e atitudes. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 20, supl., p. 1163-1183, nov. 2013.

CASTELLS, Manuel. Communication, Power and Counter-power in the Network Society. **International Journal of Communication**, [S.l.], v. 1, p. 29, fev. 2007. Disponível em: <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/46/35>. Acesso em: 20 fev. 2019.

CASTELLS, Manuel. **Sociedade em rede: do conhecimento à política**. IN: CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo. Sociedade em rede: do conhecimento à política. Belém (PT): Imprensa Nacional, Casa da Moeda, 2006a. p. 17-30. Disponível em: http://egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/a_sociedade_em_rede_-_do_conhecimento_a_acao_politica.pdf#page=16>. Acesso em 15 mai. de 2018.

CASTELLS, Manuel. A era da intercomunicação. **Le Monde Diplomatique Brasil**, 01 ago. 2006b. Disponível em: <https://diplomatique.org.br/a-era-da-intercomunicacao/>. Acesso em: 23 mai. 2019.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 6ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Percepção Pública da C&T no Brasil – 2019**. Resumo Executivo. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2019. Disponível em https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/CGEE_resumoexecutivo_Percepcao_publica_CT.pdf. Acesso em 16 set. 2019.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros**. Percepção pública da C&T no Brasil: 2015. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2017. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10182/734063/percepcao_web.pdf. Acesso em 24 mar. 2018.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 88-100, jan/fev/mar/abr, 2003.

CHOUDHURY, Nupur. World Wide Web and Its Journey from Web 1.0 to Web 4.0. **International Journal of Computer Science and Information Technologies**, v. 5, 2014, p. 8096-8100. Disponível em: <http://ijcsit.com/docs/Volume%205/vol5issue06/ijcsit20140506265.pdf>. Acesso em 06 ago. 2019.

COLFERAI, Sandro. **A reangulação amazônica do conceito de ecossistema comunicacional**. [S. l.: s. n.], [201-].

COLFERAI, Sandro Adalberto. **Um jeito amazônica de ser mundo**. A Amazônia como metáfora do ecossistema comunicacional: uma leitura do conceito a partir da região. Tese (Doutorado em Sociedade e Cultura na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014.

DELEUZE, Gilles; GUATARRI, Félix. **O que é a Filosofia?**. 2ª ed. São Paulo: Editora 34, 1993.

ELIAS, Norbert. **A sociedade dos indivíduos**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1994.

FAGUNDES, Vanessa Oliveira. **Blogs de ciência: comunicação, participação e as rachaduras na Torre de Marfim**. 2013. Dissertação (Mestrado em Divulgação Científica e Cultural) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/270850>. Acesso em: 12 jan. 2018.

FAUSTO NETO, Antônio. Fragmentos de uma “analítica” da midiaticização. In: **Matrizes**, n. 2, abr. de 2008, p. 89-105.

FOUREZ, Gérard. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.

FREITAS, Suzy Elaine da Costa; PEREIRA, Mirna Feitoza. Paradigmas científicos para o estudo dos ecossistemas comunicacionais. In: SEIXAS, Netília Silva dos Anjos; COSTA, Alda Cristina; COSTA, Luciana Miranda. **Comunicação: visualidades e diversidades na Amazônia**. Belém : FADESP, 2013.

GARCIA, Maria Manuela Alves. O campo das produções simbólicas e o campo científico em Bourdieu. **Cadernos de Pesquisas**, São Paulo, n. 97, p. 64-72, maio 1996. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/804>. Acesso em: 16 nov. 2018.

GERMANO, Marcelo Gomes. **Uma nova ciência para um novo senso comum**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/qdy2w/pdf/germano-9788578791209.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2018.

GERMANO, Marcelo Gomes. Popularização da ciência como ação cultural libertadora. In: V Colóquio Internacional Paulo Freire, 2005, Recife, **Anais [...]**.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

HAN, Byung-Chul. **No enxame: perspectivas do digital**. Petrópolis: Vozes, 2018.

HAYNES, Elaine Reynoso. **La cultura científica en los museos en el marco de la educación Informal**. 2012. Tese (Doutorado em Pedagogia) – Faculdade de Filosofia e Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2012.

HUERGO, Jorge A.. La **Popularización, mediación y negociación de significados**. [S.I.]: Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe, [2001?]. Disponível em: <http://www.redpop.org/actividades/publicaciones-y-documentos/la-popularizacion-de-la-ciencia-y-la-tecnologia/>. Acesso em 10 jun. 2018.

KASPER, Humberto. **O Processo de Pensamento Sistêmico: Um Estudo das Principais Abordagens a partir de um Quadro de Referência Proposto**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2000. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/9013/000288315.pdf?sequence=1&isAllowed=>. Acesso em: 04 out. 2017.

LEMOS, André. Nova esfera Conversacional. In: Dimas A. Künsch, D.A, da Silveira, S.A., et. al.. In: **Esfera pública, redes e jornalismo**. Rio de Janeiro: Editora E-Papers, 2009, p. 9-30.

LEMOS, André. Ciber-cultura-remix. In: **Seminário Sentido e Processos**, São Paulo, 2005.

LEWENSTEIN, B. **Models of public communication of science and technology**. [S. I.: s. n.], 2003. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/43775/mod_resource/content/1/Texto/Lewenstein%202003.pdf. Acesso em: 11 fev. 2019.

MARTÍN-BARBERO, Jesús. **Dos meios às mediações: comunicação, cultura e hegemonia**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997.

MARTINO, Luís Mauro Sá. Rumo a uma teoria da mediatização: exercício conceitual e metodológico de sistematização. In: **Intexto**, Porto Alegre, UFRGS, n. 45, p. 16-34, maio/ago. 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/intexto/article/view/77889>. Acesso em: 22 abr. 2019.

MARTINO, Luís Mauro Sá. **Teoria das Mídias Digitais: linguagens, ambientes e redes**. Petrópolis: Vozes, 2014.

MARTINUZZO, José Antonio; RIBEIRO, Renata Rezende. A opinião na rede: influência e dinâmica no Facebook. In: **Revista FAMECOS: mídia, cultura e tecnologia**, vol. 22, núm. 1, p. 120-144, janeiro-março, 2015.

MONTEIRO, Gilson; PEREIRA, Mirna; NOGUEIRA, Wilson. **Ecossistemas comunicacionais: história, projetos, perspectivas**. Manaus: Editora Valer / UFAM, 2014.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2007.

MORIN, Edgar. **O método 4 – As idéias: Habitat, vida, costume, organização**. Porto Alegre: Sulina, 1998.

MUSSO, Pierre. A Filosofia da rede. In: **Tramas da rede: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação**. Porto Alegre: Sulina, 2013.

NUGENT, Benjamin. **American Nerd: The Story of My People**. Scribner: New York, 2008.

OLIVEIRA, Fabíola de. **Jornalismo Científico**. São Paulo: Contexto, 2002.

PARISER, Eli. **O filtro invisível: O que a internet está escondendo de você**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

PILLAR, Valério De Patta. **Ecosistemas, comunidades e populações: conceitos básicos**. UFRS, Departamento de Ecologia, 2002. Disponível em http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/arquivos/Reprints&Manuscripts/Manuscripts&Misc/Sistem asEcol_02Jan02.pdf. Acesso em: 16 jun. 2019.

PRIMO, Alex. **Interação mediada por computador: comunicação, cibercultura, cognição**. Porto Alegre: Sulinas, 2008.

RECUERO, Raquel. **Redes sociais na Internet**. Porto Alegre: Sulina, 2009.

RECUERO, Raquel. **A conversação em rede: comunicação mediada por computador e redes sociais na internet**. 2 ed. Porto Alegre: Sulina, 2014.

ROCHA, Mariana; MASSARANI, Luisa; PEDERSOLI, Constanza. La divulgación de la ciência en América Latina: términos, definiciones y campo académico. In: MASSARANI, Luisa et. al. **Aproximaciones a la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina a partir de sus artículos académicos**. Rio de Janeiro: Fio Cruz – COC, 2017.

RODRIGUES, Adriano Silva. **Aturá: trançado de saberes amazônicos**. Estudo de caso da Rádio Tribos do Norte. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação) – Programa de Pós-graduação em Ciências da Comunicação, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017. Disponível em <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6399>. Acesso em 07 ago. 2019.

SANTAELLA, Lucia. **Culturas e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura**. São Paulo: Paulus, 2003.

SANTOS, Patrícia Matos dos. **O nerd virou cool: consumo, estilo de vida e identidade em uma cultura juvenil em ascensão**. 2014. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Universidade Federal Fluminense, Instituto de Arte e Comunicação Social, Niterói, 2014.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 20 jun. 2018.

SERRA, Joaquim Paulo. **Manual da Teoria da Comunicação**. Covilhã: Livros Labcom, 2007. Disponível em: <http://www.labcom-ifp.ubi.pt/livro/51>. Acesso em: 09 jun. 2015.

SILVA, Soraya Madeira da. **Is nerd the new sexy?** Um estudo sobre a recepção da série televisiva The Big Bang Theory. 2016. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Instituto de Cultura e Arte, Universidade Federal do Ceará, 2016.

SGORLA, Fabiane. Discutindo o “processo de midiaticização”. In: **Mediação**, Belo Horizonte, v. 9, n. 8, jan/jun de 2009, p. 59-68.

SOARES, Thiago. Abordagens Teóricas para Estudos Sobre Cultura Pop. **Logos**, [S.l.], v. 2, n. 24, dez. 2014. ISSN 1982-2391. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/logos/article/view/14155/10727>>. Acesso em: 14 out. 2019.

TARDE, Gabriel. **A opinião e as massas**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

THOMPSON, John B. **A mídia e a modernidade: uma teoria social da mídia**. Petrópolis: Vozes, 1998.

UNESCO. **Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge**. 1999a. Disponível em: http://www.unesco.org/science/wcs/eng/declaration_e.htm. Acesso em: 13 abr. 2019.

UNESCO. **Programa en Pro de la Ciencia: Marco General de Acción**. 1999b. Disponível em: http://www.unesco.org/science/wcs/esp/marco_accion_s.htm. Acesso em: 13 abr. 2019.

VELTHEM, Lucia Hussak van. Trançados indígenas norte amazônicos: fazer, adornar, usar. **Revista de Estudos e Pesquisas**, Brasília, v.4, n.2, p.117-146, dez. 2007.

VOGT, Carlos (org.). **Cultura científica: Desafios**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp, 2006.

WOLF, Mauro. **Teorias da comunicação de massa**. 2ª ed.. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

WOLTON, Dominique. **Informar não é comunicar**. Porto Alegre: Sulina, 2010.

YOKOTE, Guilherme Kazuo Lopes. **O mundo dos nerds: imagens, consumo e interação**. 2014. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Sociais, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.