

Universidade Federal de São Carlos
Centro de Educação e Ciências Humanas - CECH
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade - PPGCTS

**Mídias Sociais, Cultura Pop e Divulgação Científica:
um estudo do canal *Nerdologia***

Felipe Adriano Alves de Oliveira

SÃO CARLOS -SP
2021

Felipe Adriano Alves de Oliveira

**Mídias Sociais, Cultura pop e Divulgação Científica:
um estudo do canal *Nerdologia***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, do Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Camila Carneiro Dias Rigolin.

São Carlos-SP
2021

Oliveira, Felipe Adriano Alves de.

Mídias Sociais, Cultura Pop e Divulgação Científica: um estudo do canal *Nerdologia* / Felipe Adriano Alves de Oliveira -- 2021.
165f.

Orientador (a): Prof^ª. Dr^ª. Camila Carneiro Dias Rigolin

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Camila Carneiro Dias Rigolin

Banca examinadora: Carlos Roberto Massao Hayashi, Danilo

Brancahã Berbel

Bibliografia

1. Canal Nerdologia. 2. Mídias Sociais. 3. Divulgação científica. I. Oliveira, Felipe Adriano Alves de. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado – CRB/8 7325



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Ciência,
Tecnologia e Sociedade

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Felipe Adriano Alves de Oliveira,
realizada em 02/02/2021.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Camila Carneiro Dias Rigolin (UFSCar)

Prof. Dr. Carlos Roberto Massao Hayashi (UFSCar)

Prof. Dr. Danilo Brancalhão Berbel (FJAU)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil(CAPES) - Código de Financiamento 001.

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho como uma contribuição para com a sociedade brasileira, como mais um defensor das causas sociais que acredita na ciência e na educação.

AGRADECIMENTOS

Diante de toda a minha trajetória pessoal e acadêmica até aqui, agradeço primeiramente à Deus que com seu auxílio permitiu com que as condições para meu sucesso fossem favoráveis. Agradeço ao meu empenho, persistência e determinação de sempre continuar seguindo em frente, que apesar das dificuldades internas e externas a mim, sempre tive forças de superá-las.

Aos meus familiares que são minha base e minhas raízes (meus pais, José e Mara, meu irmão André, meus tios João e Andreia, e minha prima Bruna), que sempre estiveram ao meu lado, me incentivando, e me ajudando no que precisava, também a minha avó Nair (in memoriam) que antes mesmo de iniciar meu trajeto acadêmico compartilhava com ela meus objetivos de vida, sempre me ouviu com atenção e torcia pelo meu sucesso fazendo suas orações, desejando sempre o melhor para mim.

Em especial agradeço pelo meu amigo e empregador, Tiago, que se não fosse pela oportunidade e experiências no trabalho, não teria condições de chegar onde cheguei.

Não posso deixar de agradecer também pelas minhas amigadas, especialmente minha amiga Marta que me ajudou com meu estabelecimento na cidade de São Carlos, pelo seu companheirismo e troca de conhecimentos. Pelos meus amigos do Programa PPGCTS: Jéssica, José e Sílvia (Teiah), que são meus companheiros de estudos de vivências e apoio.

À Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), juntamente com o Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) que me acolheram enquanto aluno, aos docentes (Chloe, Vinicio, Miotello, Cidoval, Luis Zuin, Luzia Sigoli, Sylvia, e Karina), que compartilharam seus saberes, e me transformaram enquanto acadêmico, professores que mostraram o significado de acadêmicos humildes e amigos, que se aproximavam e interagiram conosco.

À Prof.^a Dra. Camila Carneiro Dias Rigolin, que me orientou na construção dessa pesquisa, que me aconselhou, e fizesse sair da minha zona de conforto, e contribuiu significativamente para o meu amadurecimento pessoal e acadêmico. Seu esforço, atenção e presença fez muita diferença enquanto uma ótima orientadora e professora.

Por fim à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio e subsídios que foram essenciais durante todo esse percurso, se não fosse por essa agência de fomento à pesquisa meu trajeto acadêmico e construção da pesquisa não seria possível.

“Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

FREIRE, Paulo. 2002.

RESUMO

Destaca-se alguns dos aspectos principais da divulgação científica, o ato de comunicar a ciência para o público, sendo as mídias sociais, um dos veículos parte dessa comunicação, tal como a plataforma do *YouTube*. Nesse sentido, propõe analisar o canal *Nerdologia* como parte integrante dessa plataforma, sendo um canal voltado ao entretenimento e disseminação do conhecimento científico por meio de elementos da cultura pop. O estudo procurou identificar os modelos de comunicação pública da ciência com objetivo de investigar os métodos que o canal utiliza para comunicar ciência com o público, suas estratégias, seus elementos principais, e ferramentas de divulgação, que teve como referência de amostragem, a seleção dos 50 vídeos mais acessados entre os anos de 2013 a 2019, além de contextualizar a comunicação pública da ciência e a discussão envolvendo o campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade, sendo a área de estudo na qual a presente pesquisa se concentra. A metodologia utilizada foi a Análise de Conteúdo que auxiliou nos processos de tratamento e análise dos dados e informações. Os resultados obtidos revelaram os modelos de comunicação científica que se concentram respectivamente no modelo “*Koru*” de Longnecker, ligada também à educação informal, e o modelo “contextual” de Lewenstein, além do estilo de divulgação científica, sendo classificada como “independente”. A pesquisa também abordou a questão dos elementos estéticos e sonoros do canal e suas discursividades. Concluiu-se que o canal *Nerdologia* procura divulgar e ensinar ciência de forma implícita e independente, utilizando recursos visuais e sonoros como estratégias para obter maiores visualizações em seus vídeos, visando sempre o contexto do seu público, enquanto consumidores dos produtos da Indústria Cultural como parte da Cultura Pop.

Palavras-chave: Canal *Nerdologia*. Mídias Sociais. Divulgação Científica.

ABSTRACT

It is highlighted some of the main aspects of scientific dissemination, the act of communicating science to the public, being the social media, one of the vehicles part of this communication, such as the YouTube platform. In this sense, it proposes to analyze the *Nerdologia* channel as an integral part of this platform, being a channel focused on entertainment and dissemination of scientific knowledge through elements of pop culture. The study sought to identify the models of public communication of science in order to investigate the methods that the channel uses to communicate science with the public, its strategies, its main elements, and tools of disclosure, which had as sampling reference, the selection of the 50 most accessed videos between the years 2013 to 2019, in addition to contextualizing the public communication of science and the discussion involving the field of Science, Technology and Society, being the study area in which the present research focuses. The methodology used was Content Analysis that assisted in the processes of treatment and analysis of the data and information. The results obtained revealed the science communication models that focus respectively on the "Koru" model of Longnecker, also linked to informal education, and the "contextual" model of Lewenstein, in addition to the style of scientific dissemination, being classified as "independent". The research also addressed the issue of the aesthetic and sound elements of the channel and its discursivities. It was concluded that the *Nerdologia* channel seeks to disseminate and teach science in an implicit and independent way, using visual and sound resources as strategies to obtain greater views in their videos, always aiming at the context of their audience, as consumers of products of the Cultural Industry as part of Pop Culture.

Keywords: *Nerdologia* Channel. Social Media. Scientific Divulgation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de comunicação pública da ciência (filtro) ilustrado por Bucchi	36
Figura 2 - Espiral do desenvolvimento do conhecimento	39
Figura 3 - Espiral da Cultura Científica de Carlos Vogt adaptada de seu artigo de 2012	41
Figura 4 - Representação do modelo <i>Koru</i> de comunicação científica	45
Figura 5 – Representação esquemática do modelo <i>Koru</i> de Longnecker	45
Figura 6 - Percentual do número de interessados em temas científicos	49
Figura 7 - Percentual da visão dos entrevistados entre benefícios e malefícios da ciência	50
Figura 8 - Porcentagem de jovens que identificaram o nome de algum(a) cientista/instituição de pesquisa	51
Figura 9 - Porcentagem dos entrevistados entre os anos (2010, 2015, 2019), de acordo com a visão que se tem sobre os cientistas	51
Figura 10 - Percentual de nichos de acessibilidade onde os entrevistados obtêm informações sobre ciência	52
Figura 11 - Porcentagem de sites mais acessados pelos entrevistados	52
Figura 12 - Estrutura do “ <i>corpus</i> ” da análise de conteúdo de acordo com Bardin (2009)	63
Figura 13 - Página inicial do canal <i>Nerdologia</i>	72
Figura 14 - Temas presentes na lista de reprodução do canal <i>Nerdologia</i>	74
Figura 15-Composição estilística das apresentações de um dos episódios do canal <i>Nerdologia</i>	75
Figura 16 - Vídeo 1 (<i>Nerdologia</i> : Buraco negro) – parte da utilização de elementos da cultura pop, humor, e citação bibliográfica (masculina)	96
Figura 17 - Vídeo 2 (<i>Nerdologia</i> : Mistérios do fundo do mar) – parte publicitária	97
Figura 18 - Vídeo 2 (<i>Nerdologia</i> : Mistérios do fundo do mar) – parte humorística	98
Figura 19 - Vídeo 2 (<i>Nerdologia</i> : Mistérios do fundo do mar) – parte da referência da cultura pop	98
Figura 20 – Vídeo 2 (<i>Nerdologia</i> : Mistérios do fundo do mar) – parte da citação de artigo científico (masculina)	99
Figura 21 – Vídeo 3 (<i>Nerdologia</i> : Como construíram as pirâmides?) – parte da utilização do humor (sarcástico)	100
Figura 22 – Vídeo 3 (<i>Nerdologia</i> : Como construíram as pirâmides?) – parte da utilização de	

elementos da cultura pop, crítica social e desmistificação de pseudociências	
100	
Figura 23 – Vídeo 4 (<i>Nerdologia</i> : Quem tem mais poder?) – parte da utilização de elementos da cultura pop, e humor	101
Figura 24 – Vídeo 4 (<i>Nerdologia</i> : Quem tem mais poder?) – parte da citação de artigos científicos com menção feminina, uso de humor e elementos da cultura pop	102
Figura 25 – Vídeo 5 (<i>Nerdologia</i> : Suicídio) – parte da utilização de elementos da cultura pop	103
Figura 26 – Vídeo 6 (<i>Nerdologia</i> : Pandemias) – parte da utilização de elementos humorísticos	104
Figura 27 – Vídeo 6 (<i>Nerdologia</i> : Pandemias) – parte da desmistificação de pseudociência	104
Figura 28 – Vídeo 6 (<i>Nerdologia</i> : Pandemias) – parte da citação de artigos científicos com presença feminina	105
Figura 29 – Vídeo 6 (<i>Nerdologia</i> : Pandemias) – parte publicitária de um jogo com tema sobre infecção	105
Figura 30 – Vídeo 7 (<i>Nerdologia</i> : Chernobyl e a lava radioativa) – parte em que Iamarino utiliza humor	106
Figura 31 – Vídeo 7 (<i>Nerdologia</i> : Chernobyl e a lava radioativa) – parte da crítica social e controvérsia científica	107
Figura 32 – Comentários do público sobre o <i>Nerdologia</i> “Oriente Médio”	113
Figura 33 – Comentários sobre o <i>Nerdologia</i> nº. 104 “Viagem no Tempo”	113
Figura 34 – Representação esquemática do modelo <i>Koru</i>	113
Figura 35 – Mapa Conceitual das dimensões que compõem a estrutura entre a educação informal e a internet, que se liga com o canal <i>Nerdologiae</i> seus elementos	113
Figura 36 – Uma das características do canal <i>Nerdologia</i> : a “comunicação vertical”, que configura na característica do <i>Deficit Model</i>	114
Figura37 – (<i>Nerdologia</i> : O que é Coronavírus)	115
Figura 38 – (<i>Nerdologia</i> : O que é Coronavírus) – parte do detalhamento quantitativo da apresentação de Iamarino	116
Figura 39 – <i>Thumbnails</i> dos vídeos do canal <i>Nerdologia</i>	118

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- ranqueamento dos cinquenta vídeos mais visualizados do canal *Nerdologia*
77

Quadro 2 - leitura flutuante dos cinquenta vídeos mais visualizados do canal *Nerdologia*
81

Quadro 3 - matriz de contingência com as categorias identificadas nos cinquenta vídeos mais visualizados do canal *Nerdologia* 94

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Análise das ciências abordadas pelos 50 vídeos mais acessados do canal <i>Nerdologia</i>	80
Gráfico 2 - Análise do nº de disciplinas abordadas nos 50 vídeos mais acessados do canal <i>Nerdologia</i>	80

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 A COMUNICAÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA E SUAS DIMENSÕES CONCEITUAIS	23
2.1 Introdução ao campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).....	23
2.1.1 A virada do século XX: uma ciência "unificada"?	26
2.2 Abordagens sobre a comunicação pública da Ciência e a percepção pública da Ciência no Brasil.....	32
2.2.1 Considerações sobre a comunicação pública da ciência e o contexto histórico brasileiro.....	32
2.2.3 A Divulgação Científica no Brasil	34
2.2.4 A “Educação Científica” em três eixos educacionais, o formal, não-formal e informal	37
2.2.5 Por uma Cultura Científica: os modelos de Comunicação Pública da Ciência	38
2.2.6 Entre fatos e <i>fake</i>: O cenário da percepção pública da ciência no Brasil em 2019 ..	47
2.3 Internet “ComsCiência”: origens e a “mídia da visualização”	54
2.3.1 As revoluções da comunicação: de Gutenberg ao domínio da eletricidade	54
2.3.2 Do projeto “bélico-científico” ao uso pessoal.....	55
2.3.3 A Plataforma <i>YouTube</i>: entre a convergência e a divulgação científica	57
2.3.3 A Indústria Cultural e a mercantilização da cultura	59
3 METODOLOGIA.....	62
3.1 “Pré-análise” do material	62
3.2 Exploração do material.....	64
3.2.1 A codificação e a decodificação	64
3.2.2 Categorização do material: a questão prática das análises	65
3.2.2.1 A análise de comunicações de massa: as temáticas dos vídeos.....	65
3.2.3 A análise das relações	65
3.2.3.1 Análise das coocorrências	65
3.3 Tratamento e interpretação dos resultados do material.....	66
3.3.1 O mapeamento das unidades de registro e o recorte de contextualização	66
3.4 Sobre a utilização das fontes audiovisuais.....	67
3.4.1 Abordagens	67
4 ANÁLISE DOS DADOS	70

4.1 Uma introdução ao Canal <i>Nerdologia</i>	70
4.2 Uma leitura flutuante: a apresentação da estrutura do canal	71
4.2.1 Análise dos vídeos do quadro de ranqueamento	76
4.2.2 O quadro descritivo	80
4.3 Explorando o canal: processos de codificação e decodificação	92
4.3.1 A Matriz de Contingência	92
4.3.2 Detalhamento das categorias identificadas nos vídeos do canal <i>Nerdologia</i>	96
4.3.2 As correlações com a ficção: “falar de ciência, sem falar de ciência”	108
4.3.3 As limitações da produção do conhecimento em <i>Nerdologia</i>	109
4.3.4 O lugar do <i>Nerdologia</i> nos modelos de comunicação pública da ciência segundo Nancy Longnecker e Bruce Lewenstein	112
4.4 Entre estímulos e sentidos: interpretação e inferência das unidades do Canal <i>Nerdologia</i>	117
4.4.1 A sonoridade	117
4.4.2 A estética dos objetos	117
4.4.3 O enunciador, enunciado e enunciatário	119
4.4.4 Interdiscursividade: as vozes em <i>Nerdologia</i>	120
5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA ANÁLISE	122
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	126
REFERÊNCIAS	128

1INTRODUÇÃO

O ano de 2020 foi uma das fases da nossa história marcada por momentos de instabilidade, não se trata de conflitos armados, mas de um inimigo praticamente invisível aos nossos olhos, o vírus, conhecido como COVID-19. Esse agente patológico silenciosamente acomete pessoas contaminando todas em um ritmo que cresce exponencialmente. A falta de cuidados recomendados resulta em um crítico quadro de saúde, se não houver recuperação o destino é apenas um, a morte.

Mesmo com as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) para a contenção da infecção do vírus, muitos descumprem as medidas e simplesmente fecham os olhos e as ignoram, tais atitudes revelam a desconsideração pelo saber científico, e uma parcela desses que descumprem apostam em formas alternativas para combater a contaminação, envolvendo até mesmo a religiosidade, outros chegam afirmar que o cenário vivido faz parte de teorias conspiratórias, e desvalorizam o trabalho extenuante de profissionais que se esforçam para encontrarem soluções para reduzir, de vez, a propagação da doença.

Mas quais os motivos para essas condutas? O que faz pensarem desta forma? Há duas possíveis respostas, a primeira seria a falta de uma comunicação pública da ciência eficiente, e a segunda é a desinformação, que distorce dados e informações relevantes, com falsas afirmações mescladas com interesses políticos, econômicos e religiosos, e isso foi potencializado, em partes, com a internet, um dos meios de comunicação mais utilizados no século XXI.

A internet transformou significativamente as formas das relações sociais, facilitou a transmissão de mensagens, o compartilhamento de arquivos, e a interação entre as pessoas, independente de espaço ou do tempo. Esse novo meio de comunicação e informação maximizou a velocidade das informações para tempo real, e um novo conceito de espaço foi colocado diante de nós, trata-se do ciberespaço (LÉVY, 2007).

Essa noção de espaço que se apresentava, permitiu que uma nova dimensão conquistasse a sociedade em nível global, uma dimensão que agregava todas as formas de produção social em apenas um espaço, ao mesmo tempo em que garantia o acesso a esses produtos independente de tempo e lugar, bastando ter em mãos um dispositivo eletrônico e estar conectado de forma *on-line*, ou seja, estar conectado à uma rede da internet. A dimensão,

em questão, fez com que a globalização ganhasse cada vez mais força, colocando o mundo em uma nova era, a chamada “era das conexões”, ou a “era da do mundo virtual”, refletindo em uma sociedade que se comunicava com qualquer pessoa do mundo, atravessando fronteiras e permitindo uma sociedade virtualizada. (CASTELLS, 2001).

Para Castells (2001), a internet permite que nossa realidade seja representada no espaço virtual. Quando se discute sobre as mídias analógicas, ou “mídias tradicionais”, elas são fragmentadas, ou seja, cada dispositivo cumpre uma função de transmitir seu produto de acordo com sua funcionalidade, o rádio reproduz conteúdos audíveis, a televisão permite tanto conteúdos audíveis quanto visuais, por tanto, audiovisual, enquanto que os impressos, em geral, se caracterizam pela questão tátil-visual. Já no espaço virtualizado aprimorou e agregou todos esses elementos em um só dispositivo que permite com que seus usuários possam consumir todos esses produtos em um só espaço, ou seja, através do ciberespaço.

O universo *on-line* também permitiu que os conteúdos midiáticos pudessem ser produzidos por qualquer pessoa, instituição ou organização. Com a consolidação da era virtual, no pós ano 2000, diversos sites de conteúdos públicos se multiplicaram, transformando o espaço virtual no que presenciamos atualmente, dando espaço para o surgimento de plataformas que dominam a internet, tais como, o *Facebook*, *Instagram*, e o *YouTube*, configurando o conceito que é conhecido como “Mídias Sociais”, já as interações entre os usuários *on-line*, em grupos específicos de interação como o *WhatsApp*, e o *Telegram*, compreende-se no conceito de “Redes Sociais” que se insere dentro das mídias sociais, ou seja, um conceito dentro de outro conceito. (RECUERO, 2012).

O desenvolvimento da internet no Brasil, de acordo com Spyer (2018), ocorreu nos anos finais da década de 90 e foi crescendo desde então após os anos 2000, tendo o seu “boom” nos anos de 2010 as quais as mídias virtuais passaram a dominar o cenário político-social. De acordo com a pesquisa da “Mídia Dados Brasil”(2020), com informações atualizadas de 2018 a 2020, o Brasil é considerado um dos países com mais pessoas conectadas à internet, na pesquisa em questão, revelou que o país estava na 4ª posição, atrás de países como a China, EUA, e Índia, além de também, ser o país com mais pessoas conectadas às mídias sociais, sendo o *YouTube* a mídia social mais acessada na categoria “entretenimento”, tanto pelo uso de dispositivos fixos (*desktops*) quanto pelos móveis (*smartphones, laptops, tablets*), com o poder de penetração de 79,6%.

O *YouTube* tem essa popularidade justamente por proporcionar a criação de canais e produções conteúdos por qualquer tipo de usuário, desde amadores, até os profissionais. São centenas de canais dos mais variados gêneros abordando todos os tipos de temáticas que vão

de conteúdos sobre a vida pessoal, até publicidades, transformando a plataforma em um efetivo veículo de comunicação e divulgação.

O engajamento do público brasileiro no *YouTube*, seja enquanto produtores de conteúdo, ou usuários que acessam com forma de entretenimento, faz com que essa plataforma seja um meio de consumo de informações que tem um potencial de alcançar o nível de penetração de alguns programas de entretenimento da TV. Segundo a Mídia Dados Brasil (2020), a internet fica apenas um ponto de porcentagem atrás da TV aberta, sendo a internet com 87% e a TV com 88%.

Se por um lado isso é algo favorável, no ponto de vista da democratização de acessos e produção de conteúdos, por outro há um lado que desfavorece, como, por exemplo, a desinformação. Divulgar informações na internet é uma responsabilidade, considerando a quantidade de internautas que acessam tais conteúdos. É nesse sentido que possibilitou reações dentro da própria internet como um movimento para “desmistificar” notícias de cunho duvidoso que podem ser nocivos para o público.

Uma dessas reações provém da própria ciência que, por meio da divulgação científica, produtores de conteúdos sejam eles especialistas ou leigos do campo científico, unem esforços para auxiliar na luta contra notícias que prejudiquem o conhecimento científico, no caso, as pseudociências, o que prejudica também a percepção pública da ciência. A divulgação científica é um dos campos da comunicação pública da ciência, onde o objetivo é comunicar o conhecimento científico para o público geral de uma forma que possam ser compreendidos. Dessa forma ela busca promover o engajamento de toda a sociedade para que participem ativamente nas questões da ciência e da tecnologia, como parte de uma democratização dos saberes, considerando tanto os conhecimentos populares, e tradicionais, quanto o acadêmico.

A divulgação científica na internet é um dos espaços onde a comunicação pública da ciência atua com proposta de informar o público sobre ciência e, ao mesmo tempo, aproximar-se dele, com objetivo de diminuir abismos entre o conhecimento científico e o público em geral. A comunicação pública da ciência junto com a divulgação científica, são componentes que fazem parte do campo de estudos do campo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) – que visa, por meio do enfoque da sociologia, traçar o histórico envolvendo a ciência e a tecnologia, bem como seus processos de desenvolvimento e impactos que elas podem causar na sociedade. O CTS é um campo de caráter transdisciplinar que agrega, perpassa e entrecruza os variados campos de conhecimento científico, seja da área de humanas, seja das exatas. (LINSINGEN; BAZZO; PEREIRA, 2003).

No que diz respeito às abordagens sobre a questão das mídias sociais e a divulgação científica, o presente trabalho analisou um canal do *YouTube* denominado canal *Nerdologia*, sendo o único, dos canais brasileiros, que analisa conteúdos de obras como as do cinema, séries, história em quadrinhos, jogos e animações, mais conhecidos também como “cultura nerd”, ou “cultura pop”, sob uma perspectiva científica, visando relacionar a realidade da ficção.

O canal *Nerdologia* é classificado nos assuntos do *YouTube* como pertencente à temática de conteúdos da “ciência e Tecnologia”. Atualmente com mais de 3 milhões de inscritos e mais de 319 milhões de acessos em seus vídeos, o canal é um dos maiores, se tratando em comunicar ciência com o público. Os vídeos são conduzidos e apresentados por dois principais comunicadores, o historiador Filipe Figueiredo, formado pela USP, e o biólogo Átila Iamarino, formado também pela USP e doutor em virologia pela mesma instituição.

Com mais de 628 vídeos postados na plataforma do *YouTube*, a pesquisa selecionou os 50 vídeos mais acessados do canal entre os anos de 2013 a 2019, e analisou as estruturas envolvendo seus conteúdos, além da configuração do canal e seu registro na plataforma. Para auxiliar na fundamentação de dados do canal, foi também utilizado um *podcast* da Rio Bravo, que entrevistou o apresentador do canal *Nerdologia*, Átila Iamarino, que cedeu informações envolvendo a origem do canal, os coordenadores do projeto, o público-alvo a quem destina os materiais, e os compromissos do canal.

A pesquisa foi orientada pelas seguintes questões: Qual a natureza, as características, e os modelos de comunicação pública da ciência são possíveis identificar no canal *Nerdologia*? Quais elementos caracterizam o canal enquanto divulgador científico? O objetivo que direciona a pesquisa é, investigar os métodos que o canal utiliza para comunicar ciência com o público, suas estratégias, seus principais elementos, e ferramentas de divulgação, que teve como referência de amostragem, a seleção dos 50 vídeos mais acessados entre os anos de 2013 a 2019.

Os objetivos específicos que direcionaram e estruturaram o trabalho foram, a contextualização da comunicação pública da ciência nas mídias sociais; a apresentação do canal que centraliza a pesquisa, apontando quais os tipos de público visados nessas peças de divulgação científica, como: faixa etária e formação acadêmica; a verificação das estratégias e ferramentas utilizadas na comunicação com o público, envolvendo os estilos de linguagem, as formas de exemplificação dos conteúdos dos vídeos, e os recursos audiovisuais empregados; sistematização e a categorização dos dados coletados diretamente do canal e tratados de acordo com a Análise de Conteúdo de Bardin (2009), e a interpretação das análises realizadas.

A justificativa para a realização dessa pesquisa envolvendo a divulgação científica nas mídias sociais, tendo o *Nerdologia* como referência, se estrutura como forma de compreender as condições e os modos de comunicar a ciência junto ao público, em que o canal *Nerdologia* se destaca por ter uma metodologia que distingue de outros canais com os mesmos propósitos, que é o de aproximar o conhecimento científico do público de uma forma dinâmica, visando participar das vivências em comum entre seus usuários por meio do entretenimento. Nesse sentido, a pesquisa também aborda o conceito de ficção científica junto aos aspectos temáticos da cultura pop que se mesclam com conteúdos sobre Ciência.

Pesquisas como a de Farinella (2018), traz uma discussão sobre a utilização de histórias em quadrinhos como forma de comunicação científica, e o seu potencial de chamar a atenção do público que consomem esses produtos, o que garante também o engajamento. O artigo recorre a questão de como abordar esses elementos para serem materiais eficazes na comunicação científica.

Para Reale e Martyniuk (2016), o *YouTube* tem sua relevância no processo de comunicação científica, onde produz sentidos de interação social com discurso conscientizador onde objetiva induzir o público para o pensamento crítico. Essa pesquisa de Reale e Martyniuk (2016), analisou o discurso semiótico do canal *Nerdologia*. Nessa mesma perspectiva metodológica de análise do discurso, a pesquisa de Zandonai e Gering (2016), por meio de um vídeo do *YouTube* pertencente ao canal *iBioMovies*, se concentrou em analisar a linguagem corporal dos apresentadores e seus recursos audiovisuais que objetivaram abordar os conceitos e conteúdos científicos.

Silva Neto (2018), semelhantemente, faz uma análise sobre divulgação científica na plataforma do *YouTube* buscando investigar o canal “Meteoro Brasil”. O foco da pesquisa teve como ponto principal, analisar as produções dos conteúdos, os processos de crescimento e de adesão do público ao canal, além dos recursos visuais que compõem os materiais de produção dos vídeos, bem como a figura do apresentador que visa cativar e conquistar seu público-alvo.

Na tese de Baalbaki (2010), a pesquisa se concentrou na investigação do discurso da divulgação científica direcionado ao público infanto-juvenil. Para isso teve como base analítica o material impresso da “Revista Ciência Hoje das Crianças”. A pesquisa discutiu a questão do ensino-aprendizagem focada em aspectos lúdicos, ou seja, no ludicismo, e nas formas discursivas de necessidade.

A segunda pesquisa que envolveu também o canal *Nerdologia*, apresentou-se como tema central da tese de Costa (2019), que investigou, de forma estrutural, a questão de gênero presente nos vídeos do canal. O trabalho teve como principal proposta analisar os discursos, os

sentidos, as textualidades do canal, as questões de semiótica, e o discurso centrado na divulgação científica. Identificou-se determinados aspectos nos conteúdos do canal *Nerdologia*, que reforçam estereótipos relacionados à figura da mulher com discursos biologizantes.

Já a tese de Piassi (2007), contribuiu com a questão envolvendo o conceito de Ficção-Científica, e ludicidade, sob aspectos voltados à divulgação científica em sala de aula. Nessa pesquisa Piassi (2007), analisa exaustivamente diversas produções renomadas dos cinemas e parte da cultura pop, além de impressos como história em quadrinhos, que trazem discursos científicos em seus conteúdos, além de agregar, em sua pesquisa, sugestões e pautas metodológicas envolvendo a utilização de produções ficcionais para os processos de ensino em sala de aula.

Os artigos e teses trazidos nessa discussão abordaram análises de produções que não estavam atreladas às iniciativas institucionais. O caráter das fontes de pesquisas, ou seja, os materiais analisados, são produções independentes, visando o entretenimento e a ludicidade em suas formas de divulgação científica. Já com a pesquisa de França (2015), procurou analisar as iniciativas dos canais, *Science Blogs Brasil*, Canal Ciência, e Museu da Vida. Esses canais se caracterizam por serem vinculados às instituições de pesquisa. A pesquisa procurou investigar e identificar a questão da interatividade com o público nas três iniciativas de divulgação científica que, por meio do “Modelo de Análise de Iniciativas de Divulgação Científica em Ciência e Tecnologia”, visou identificar os modelos de comunicação pública da ciência que envolve os canais e os classificam.

Essas são as pesquisas que fazem parte do estado da arte e que serviram de base para a construção da pesquisa. Diante das abordagens investigadas foram identificadas lacunas envolvendo a identificação do estilo de divulgação científica do canal *Nerdologia*, as situações que seus modelos de comunicação pública da ciência se encontra, as discursividades na educação científica, e a questão da ficção-científica junto ao conceito de ludicidade que envolve o entretenimento como parte da Indústria Cultural atrelada à cultura pop. Todos esses aspectos contribuem para a originalidade e identidade da pesquisa.

Dada as características do canal, enquanto material de análise, a diversidade dos conteúdos e seu engajamento social diante de premissas científicas, a pesquisa caracteriza-se metodologicamente de forma qualitativa, exploratória e descritiva, que teve como base de investigação, a Análise de Conteúdo de Bardin (2009). A metodologia contou com etapas de análise, primeiramente com a leitura flutuante, onde foi possível mapear todas as características do canal, como forma de “reconhecimento” do objeto, que permitiu escolher os

documentos e selecioná-los de acordo com a proposta de ranqueamento dos 50 vídeos mais assistidos.

Em seguida partiu para o processo de tratamento dos dados coletados, ou seja, a exploração do material por meio da codificação e decodificação que, posteriormente, passou pelo processo de categorização, dessa forma os dados foram sistematizados para que pudesse partir para a próxima etapa que finalizaria a análise. A última etapa foi o processo de inferência e interpretação dos dados sistematizados, nessa etapa foi analisado os discursos, os efeitos visuais e sonoros que compõem os vídeos.

A pesquisa se estruturou da seguinte forma, no primeiro capítulo do trabalho, seguindo uma linha introdutória sobre o campo CTS, a discussão parte para as aproximações entre o conhecimento científico e o público por meio da comunicação. Nela são abordados um breve panorama histórico de sua propagação no Brasil, bem como o desenvolvimento das primeiras formas de divulgação científica. Também é colocado os processos teóricos envolvendo o surgimento de métodos de comunicação pública da ciência proposta pelos teóricos Lewenstein (2003), Longnecker (2016), e Hetland (2014). Concluindo o fechamento desse capítulo, foi discutida a situação da percepção pública da ciência ao qual a sociedade brasileira se insere, bem como suas formas e fontes de acesso às informações científicas, além de apresentar um breve panorama histórico do desenvolvimento da internet e da mídia social, sendo uma das mais populares, o *YouTube*, juntamente com reflexões e abordagens envolvendo a Indústria Cultural, Cultura Pop, e a ficção científica.

No segundo capítulo é apresentada a metodologia e formas de aplicações de seus procedimentos, organizados e estruturados de acordo com a Análise de Conteúdo de Bardin (2009) e Napolitano (2008), que direcionam as formas de aplicações e sistemas de análises envolvendo documentos audiovisuais.

A apresentação do material analisado encontra-se no terceiro capítulo, onde é abordada as características gerais e específicas do canal *Nerdologia*, bem como a aplicação da metodologia de análise no material, extraído dessa forma, dados relevantes para as sistematizações e categorizações por meio da amostra de 7 vídeos das diferentes disciplinas e temáticas abordadas pelo canal, resultando na inferência e interpretação desses dados, trazendo suas principais características, especificidades no processo de comunicar ciência com o público.

Por fim o quarto capítulo traz os resultados e discussões das análises realizadas como parte interpretativa que contribui na compreensão sobre as relações entre o ato de divulgar a ciência nas mídias sociais e o lugar onde o canal *Nerdologia* ocupa, principalmente no atual

contexto pandêmico.

2 A COMUNICAÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA E SUAS DIMENSÕES CONCEITUAIS

2.1 Introdução ao campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

O século XX foi marcado por diversas mudanças, rupturas, e revoluções em variados campos sociais pelo mundo, mudanças que alteraram perspectivas e reconfiguraram muitos paradigmas que foram seguidos desde então, sendo a ciência como um dos campos que sofreu tais transformações. Esse contexto, chamado de “revolução tecnocientífica” teve seu movimento conduzido, em partes, pelas guerras mundiais e a preocupação constante das grandes potências, em disputar e demarcar o seu lugar no contexto geográfico e social. Nesse panorama foram dadas as oportunidades para elaboração de novas teorias, epistemologias e importantes descobertas e aperfeiçoamentos tecnológicos da informação como a criação dos computadores e o início das programações por Alan Turing, a Teoria da Relatividade Geral por Albert Einstein, a penicilina por Alexander Fleming, a Deriva Continental por Alfred Wegener, a exploração da energia nuclear, a quântica pelo físico Max Planck, e a genética pelo biólogo William Bateson, marcando dessa forma, períodos como o pós-positivismo, neopragmatismo, e o construtivismo social (FERREIRA JR, BITTAR 2014; ROSA, 2005).

Os aperfeiçoamentos na ciência contribuíram para o desenvolvimento de novos produtos e remodelagens tecnológicas sendo a indústria um dos campos que dava visibilidade a essas novas transformações que exigiam melhorias e funcionavam a todo vapor pelas emergências e demandas de um período entre guerras, fatores esses que marcaram a metade do século XX. Após o término da Segunda Guerra Mundial e o início da Guerra Fria com a corrida armamentista isso ficou mais evidente, e pela primeira vez na história o homem conseguiu ficar em órbita terrestre podendo alguns anos pisar em solo lunar, fato protagonizado pela URSS, e que os EUA seguiram anos depois.

Um novo cenário emergia e já se distanciava das características dos séculos passados em um ritmo acelerado, os primeiros sinais de um mundo globalizado começavam a dar sinais. Mas nem todos desfrutavam dessas novas transformações, algumas sociedades estavam às margens do desenvolvimento garantido para os países ditos “primeiro mundo”. Países africanos, e asiáticos passaram pelos processos do neocolonialismo, seguido das guerras mundiais que deixaram profundas marcas nessas sociedades onde tiveram seus territórios

explorados e reduzidos a poucos recursos mantendo uma economia instável e gestões com evidentes casos de corrupção por políticos que se aproveitaram da situação de fragilidade exercendo, dessa forma, uma gestão de privilégios (ACEMOGLU; ROBINSON, 2012).

A emergência da globalização acompanhada da tecnociência, apesar de importante e essencial, não significava uma democratização de recursos para todas as nações. O fato é que nem todos os indivíduos foram inseridos, preparados, e participantes do desenvolvimento globalizado, o bem-estar social não estava ao alcance de todos, o que coloca em xeque a concepção clássica, e positivista das relações entre ciência e tecnologia como principais agentes de transformação social e progresso. Essa era uma ideia comum no campo acadêmico e difundida enquanto concepção de “ciência redentora” (LINSINGEN; BAZZO; PEREIRA, 2003).

Em meados da década de 1960 dois principais pensadores iniciaram algumas críticas em torno da visão progressivista que sustentava a ciência no contexto entre guerras, são eles Thomas Kuhn e Rachel Carson. Pode se considerar que uma revolução dentro do campo científico estava em curso permitindo uma análise dos comportamentos dos cientistas dentro das instituições de pesquisas e fora dela, tais como a interação com o público. Diante disso, um novo campo de trabalho acadêmico estava se concretizando, caracterizado por sua interdisciplinaridade, combinação de métodos científicos e novas perspectivas de estudos, assim a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) iniciava suas contribuições que, se propôs em abordar as dimensões da ciência e tecnologia em diferentes esferas, desde a academia onde ela é pensada e desenvolvida, até no cotidiano daqueles que não estão inseridos nesse espaço. Por mais que seja um campo consolidado ainda se encontra em pleno desenvolvimento.

Inquietações e problematizações envolvendo questões sociais no seio da ciência começaram a ganhar novos contornos e significados com a nova disciplina que colocava a sociologia da ciência como objeto de estudo. De acordo com Linsingen, Bazzo e Pereira (2003, p. 120), em 1996 o geólogo e professor de Ciência e Tecnologia da Universidade do Arizona, Daniel Sarewitz, considerou alguns mitos da pesquisa e desenvolvimento (P&D), que se esperava do desenvolvimento tecno-científico, como: “Mito do benefício infinito, Mito da investigação sem limites, Mito da rendição de contas, Mito da autoridade, Mito da fronteira sem fim”.

Tais concepções vão contra princípios éticos que a ciência precisa seguir, e quando não são seguidos colocam populações em risco além do seu próprio campo de atuação, quando isso acontece a responsabilidade por acidentes e desastres ficam ao encargo da própria ciência, como o caso de Hiroshima e Nagasaki que foram concentrados esforços da Física e da

Química para demonstração do poderio bélico, e as tragédias envolvendo Chernobyl e Pripyat, ações essas que acabaram expondo não apenas os indivíduos ao risco, mas também a própria percepção da sociedade sobre o que é ciência, seus valores, e quais são os seus impactos para toda a comunidade, aumentando o abismo entre a ciência e o público.

Para Dagnino (2014) com a virada do século XXI e o processo da globalização, quatro concepções surgiram sobre a tecnociência que ele coloca como neutra ou condicionada por valores, ou seja, ela pode ser imparcial, ou controlada por interesses. Suas variantes dependem do contexto em que seus agentes estão inseridos e quais são seus propósitos. Com o processo da globalização e da “era digital”, muitas sociedades que não seguiam o ritmo do capitalismo ficaram em uma espécie de atraso, o que pode ser citado a América Latina, ou mesmo países africanos e asiáticos. Nessa perspectiva de Dagnino, a economia junto ao poder político dita as regras do “jogo científico”, sendo os países com maior poder econômico destaques no desenvolvimento e fomento às pesquisas.

Diante desses problemas, Silva, Costa (2014) citam algumas ações pensadas pela CTS que envolvem princípios éticos, e a socialização das inovações tecnocientíficas, com a chamada “agenda de pesquisa”:

Uma agenda de pesquisa pode ser definida como um conjunto organizado de ferramentas (teorias, metodologias, tecnologias, etc.) e instituições (normas, padrões de comportamentos, convecções, etc) que regem a prática da produção científica em contextos históricos e culturais específicos [...]. Considera-se a formação de uma agenda de pesquisa como um empreendimento coletivo, em que a informação científica produzida é construída por uma intensa negociação entre atores que trabalham em contextos organizacionais previamente estabelecidos [...]. Uma agenda de pesquisa, portanto é, um fenômeno social que pressupõe uma dinâmica propriamente coletiva, orientada por valores da comunidade de pesquisa, mas que pode incorporar interesses de outros grupos sociais [...]. (SILVA; COSTA, 2014. p. 45).

Para Furnival (2012), as sociedades como um todo estão imersa na ciência e tecnologia pois, com o advento tecnocientífico exige-se uma preocupação para formulações de políticas públicas que procurem problematizar o descompasso entre as inovações e a sociedade, principalmente as citadas por Dagnino (2014) como sendo sociedades às margens dessas ações, e com isso, terem em vista a busca por medidas que evitem tais instabilidades, principalmente no que é citado como a chamada, “Revolução Digital”:

Concomitantemente, tem havido – mais constantemente desde a década de 70 – a propagação do valor da participação de todos os atores sociais nos processos de formulação de políticas públicas, em geral, para democratizar e legitimar tais processos, alargando a esfera pública, já que a C&T¹ permeia as várias facetas das sociedades atuais, tal participação pública muito provavelmente terá que passar pela questão da compreensão pública da C&T. (FURNIVAL, 2012, p. 102).

Sob relações com as ciências que estudam as dimensões sociais, sendo a filosofia, sociologia, antropologia e a história, o CTS além de ser um campo de estudo interdisciplinar que se debruça nas análises e discussões envolvendo o campo tecnocientífico, também tem procurado aproximar a ciência do público utilizando diversas ferramentas em que cada uma delas está elencada com conceitos que serão tratados posteriormente, tal como a comunicação pública da ciência.

2.1.1 A virada do século XX: uma ciência "unificada"?

No Início do século XX, em uma conferência, o sociólogo alemão Max Weber assumia um tom pragmático com os rumos da ciência na sociedade. Apesar de possuir uma visão redentora da ciência como processo de desencantamento do mundo, presente em sua obra, “A ciência como vocação” (1917), Weber cobrava dos docentes medidas que buscassem a atenção e admiração daqueles que iriam iniciar a carreira científica. A concepção weberiana para que o indivíduo buscasse o seu amadurecimento enquanto ser capaz da racionalidade aproxima-se da concepção iluminista de Immanuel Kant em sua obra que surgia de uma pergunta: “O que é esclarecimento?” (1784) partindo de uma provocação referente à passagem do indivíduo da minoridade (ignorância e dependência), para a maioridade (esclarecimento e maturidade). É nesse princípio que Weber se baseia quando aposta na ciência o resgate do indivíduo, enquanto ser social, para a sabedoria.

O pós-positivismo era presente no contexto de Weber, refletido em seus discursos sobre ciência, e diferentemente do que havia ocorrido até o início da Idade Moderna, as questões humanísticas, tal como a filosofia, não estava lado a lado das questões científicas como era, por exemplo, na Antiguidade Clássica e na Idade Média. Havia, na crítica de Weber, uma convocação para um caráter social da ciência, juntamente com o surgimento do racionalismo dialético em que a filosofia tecia críticas ao campo científicista, fatos esses centrados em um período de revolução e surgimento de novos paradigmas da ciência. Mas a

¹ Abreviação de “Ciência e Tecnologia”

divisão dos campos científicos com aspectos bidimensionais será criticada, e seu rompimento iniciado na metade do século XX, principalmente no que tange o surgimento do campo CTS.

A discussão envolvendo as ciências humanas parte das diferenças dessas para com as ciências exatas, as ditas “ciências duras”, pois essas se caracterizam pelo teor axiomático, ou seja, empírico, são regidas por paradigmas que, de acordo com Thomas Kuhn, se diferenciam das ciências humanas e sociais em que essas não são regidas por paradigmas definidos (FILHO, 2014). Para Snow (2015), as ciências humanas centram-se num sentido ideológico analisando as dimensões sociais com seus fenômenos e ações, isso permite a divisão da ciência em “duas culturas”.

Apesar dessas diferenças, o surgimento dos estudos sociais da ciência fez com que ambas se complementassem justamente pelo processo de interdisciplinaridade. Desde então, as ciências sociais tem contribuído para a compreensão dos processos tecnocientíficos, já que suas funções e desenvolvimentos dependem de ações sociais (BENAKOUCHE, 2012).

Um dos campos da Sociologia que iniciou suas contribuições foi a Sociologia do Conhecimento, tendo como expoente o sociólogo húngaro Karl Mannheim (1893-1947), que dentro do conceito “conhecimento” discorria sobre os fundamentos da ideologia e do pensamento (ontologia e epistemologia) como forma de explicar a sociedade moderna que sempre se utilizou de características subjetivas. Com isso, a ideologia iniciava-se de forma internalizada e individualista, denominada “ideologia parcial”, que a partir do momento que se exterioriza passa a ser “ideologia total”, pois inicialmente de uma concepção pessoal passa a ser defendida por um grupo.

De certa forma, é um comportamento que se assemelha à construção de uma pesquisa científica que parte de um problema, surge por meio de uma inquietação do pesquisador, que posteriormente tendo seu trabalho validado esse conhecimento é compartilhado, possibilitando ter adesão a um grupo que o torna referência no tema que se desenvolveu. Além disso, Mannheim preocupava-se com o contexto sócio-político da época convocando pessoas que compreendessem questões sociais e mediasse, sem distinções, entre elas, o que ele as chamava de “intelectuais” (CEPÊDA, 2012).

Boris Hessen (1893-1936), contemporâneo à Mannheim, foi um dos sociólogos que recebeu certa influência do pensamento político-social presente em seu contexto com a Revolução Russa que se desdobrava em 1917, e diante disso, via-se conduzido por esses fatores, tendo como base teórica o materialismo científico. Apesar de ter uma visão marxista em pleno contexto hostil da revolução não deixava de ser criticado por seus pares, tanto pelas rivalidades entre partidos soviéticos, quanto por fazer menção - em um de seus discursos - das

teorias newtonianas. Por esse feito Hessen acabou sendo acusado por seus conterrâneos de proferir um discurso burguês, e tal ato considerado traição, e que posteriormente lhe custou à vida.

O caráter “tendencioso” de Hessen vai de encontro com as ideias de Merton e Kuhn que defendem uma perspectiva mais objetiva e imparcial da ciência, o que lhe rendeu críticas. Com isso, tem-se uma amostra de que dependendo do contexto em que um teórico se insere fatores sociais podem ser condicionantes às respectivas ideias. Hessen foi um dos representantes da tradição “ex-socialista” da ciência e um dos representantes do CTS.

Com Robert Merton (1910-2003) em sua obra, “Ensaio de Sociologia da Ciência” (2013), discute a inevitabilidade da aproximação entre as ciências exatas e humanas, visto que elas se desenvolvem nos seios das relações entre indivíduos e, portanto, marcada por ideologias que são condicionadas direta ou indiretamente por fatores sócio-políticos e econômicos. Os muros da ciência estavam sendo rompidos pela necessidade de relações entre as “duas culturas”.

Na vertente mertoniana a Ciência tem seu funcionamento centralizado pelo seu *éthos* que dão tanto por ordens morais, quanto metodológicos, compreendidos em: comunismo (as descobertas científicas são bens comuns, e devem partilhar esse conhecimento com a comunidade, sendo assim uma cooperativa entre pares), universalismo (em que a validação do conhecimento científico se dá pela objetividade, se afastando do particularismo, objetiva-se o formalismo institucional certificando a validação da ciência), desinteresse (as pesquisas sendo distante da personalidade, ou seja, do interesse pessoal, contribui para sua validação, não sendo condicionadas, nem competitivas, mas partilhadas entre os envolvidos), e o ceticismo organizado (atrelado aos seguimentos anteriores, o ceticismo diz respeito à suspensão de juízos de valores mesmo que os resultados de uma pesquisa vão de encontro aos paradigmas, sendo necessária a flexibilidade de mudanças quando estas são validadas). (MERTON, 2013).

Esse último seguimento destacado por Merton coloca-se paralelamente ao que Thomas Kuhn tratava sobre a questão do paradigma científico enquanto fator de seguimento da “ciência normal”, até ser desconstruída e reconstruída após uma “revolução científica”, levando em consideração o processo de imparcialidade mesmo sendo guiadas por parâmetros sociais.

Tão importante quanto aos demais teóricos citados, Bruno Latour tem contribuído para uma visão mais internalizada da ciência. Enquanto antropólogo, em sua obra “Vida de laboratório” (1988) ele faz uma imersão dentro do Instituto Salk, na Califórnia, buscando compreender a estrutura que envolve esse campo de trabalho científico e, para isso, recorreu ao

método etnográfico.

Em suas observações Latour identificou o ambiente como espaço de produções, de construções, de ideias, sendo que os processos de descrições se assemelhavam ao que ele - enquanto observador participativo - fazia (BARBOSA, 2014). Portanto, mesmo sendo um espaço em que o objetivo e o empírico estavam presentes, as relações sociais também se destacavam, afinal de contas o laboratório também é um espaço de construções humanas.

Seguindo a linha da internalização da Ciência e seus processos enquanto instituição, Pierre Bourdieu (2004) tece críticas envolvendo os processos administrativos dentro das instituições de pesquisa, direcionado às credenciais de cargos (diretoria, gestão, e reitoria), perdendo assim, o seu real objetivo que em suas palavras: “darei que invés de desperdiçar tanta energia em disputas internas, que só tem por efeito desenvolver uma ordem perversa, [...]” (BOURDIEU, 2004). Ele cita medidas a serem tomadas como um processo de “desierarquização”, permitindo uma horizontalidade nas pesquisas, a criação de objetivos comuns, e uma solidariedade na concorrência que impactaria tanto nas inovações tecnocientíficas, quanto na ordem econômica.

Bourdieu ao fazer uma sociologia da ciência discorre sobre o campo científico, ou seja, a noção que se tem sobre o termo “campo”. Primeiramente ele coloca a definição do termo campo como sendo um espaço de forças e relações em que se desenvolvem atividades, definidas dessa forma, por diferentes estruturas. No que condiz ao âmbito científico o campo não se limita apenas ao espaço de relações, mas também às suas dimensões onde elas se especializam, tal como as áreas de conhecimento e as disciplinas, se estendendo também ao local onde essas relações se aplicam como as instituições de ensino, ou até mesmo os indivíduos que delas participam, também chamados de agentes.

O processo de mapeamento do campo científico pelos sociólogos mencionados contribuiu para definir as áreas que ela própria dividiu, compreender as ações de seu interior, seus campos de força, e posteriormente integralizá-las.

Parafraseando o termo de Lévi-Strauss (2014) “cru e cozido”, o conhecimento científico somente faz sentido quando é socialmente compreendido pelos seus indivíduos em qualquer estrutura social (cozido), mas quando não são compreendidas são apenas informações descentralizadas (cru), que ao invés de fazer sentido para todos os indivíduos servem apenas para dividir e aumentar o abismo entre o cientista e o público.

Peter Burke enquanto parte da área da historiografia faz uma síntese referente ao conceito do conhecimento, mais precisamente à sociologia do conhecimento onde se delimita nos princípios do conhecimento científico. Enquanto historiador, Burke (2012) em “Uma

História Social do Conhecimento – II”, toma como referência os elementos escritos e fatos que foram construídos com o passar do tempo, neste, ele recorta temporalmente desde a enciclopédia, fruto de um compilado do saber desenvolvido nos anos do Iluminismo, até a ferramenta de consulta da contemporaneidade, a Wikipédia, também um produto do conhecimento da sociedade atual, a característica que ambas têm em comum é que são produções de uma inteligência coletiva, como bem coloca Pierre Lévy (2007).

Burke (2012) salienta em sua obra que o conhecimento científico é sistematizado em pequenas práticas, que juntas constituem-se no conhecimento sólido; elas sistematizam-se em: colheita do conhecimento, onde ela é retirada de sua fonte; análise do conhecimento; a disseminação do conhecimento; e o conhecimento em ação. Vale destacar um ponto central da sua ideia: o conhecimento e suas dimensões na sociedade que vai de encontro com que foi argumentado no início da presente revisão a respeito da regionalização do conhecimento científico.

Burke (2012) coloca a regionalização como o preço do progresso desse conhecimento, pois ele se fragmenta e se dilui entre aqueles que detém o controle social e uma estrutura mais desenvolvida, se dividindo em três principais dimensões: o processo cronológico, o social, e geográfico. Dessa forma, é estabelecido conjuntos do amadurecimento desse conhecimento ao longo do tempo que baseia-se nas estruturas da sociedade onde ela vai se firmar, e quais lugares ela irá se concentrar, feito assim, uma historiografia social do conhecimento.

Assim como a maioria das disciplinas científicas, o campo CTS sofreu, inicialmente, o processo de regionalização, onde duas principais tradições se firmaram, a tradição europeia e a tradição norte-americana, a primeira com características mais academicista, portanto, teórica, e a segunda com um ativismo acentuado, focada nas consequências sociais da ciência e da tecnologia, mas uma terceira tradição surgiu em meados das décadas de 60 e 70, se tratava da tradição latino-americana, que colocava as questões envolvendo o acesso dos países em desenvolvimento à ciência e tecnologia, seus devidos valores, seus impactos na sociedade, as argumentações contra uma visão dominante do conhecimento científico, e a autonomia desse conhecimento, de acordo com a realidade dos países em que ela se desenvolve. (LISINGEN; BAZZO; PEREIRA, 2003)

Ao seguir a linha da regionalização do conhecimento por países destaques no desenvolvimento, Rigolin (2012) ressalta o quanto que o período pós-guerra contribuiu para o investimento e medidas das agências de fomento às pesquisas científicas que, junto aos programas de bem-estar social, tiveram intervenções ao público:

O êxito do esforço de pesquisa em grande escala e com grandes equipes, efetuado durante a Segunda Guerra Mundial, a exemplo do Projeto Manhattan, demonstrou a necessidade de os Estados nacionais organizarem ações deliberadas de suporte à ciência. As gerações políticas empreendidas a partir de então se ampararam, durante algumas décadas, num marco conceitual do tipo *sciencepush* fortemente marcado pela ideia de ofertar recursos humanos qualificados e transferir conhecimentos de universidades e institutos para o setor produtivo e para a sociedade de forma mais ampla. (RIGOLIN, 2012, p. 123-124).

Pensando na horizontalidade do conhecimento científico, das subjetividades e pluralidades culturais que permeiam o público leigo, o campo CTS, mais especificamente, uma de suas áreas de concentração, preocupava-se com a democratização desse conhecimento, já que nem todo o público tinha acesso às essas transformações. Houve em 1978 com a Conferência Internacional Sobre Cuidados Primários da Saúde, organizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em Alma Ata, a necessidade de políticas públicas que incluíssem as populações indígenas em suas agendas de saúde, pois com o crescimento populacional urbano, e indústrias que acabaram invadindo seus territórios resultaram na modificação do quadro de saúde dessas populações. Essa foi uma das primeiras ações pensando nas comunidades indígenas e nos impactos envolvendo risco socioambiental (RIGOLIN, 2012).

Os conhecimentos desses grupos étnicos denominados como “conhecimentos tradicionais”, são incluídos no campo CTS, pois pesquisas, junto às indústrias farmacêuticas, se interessam pelos resultados que essas substâncias de origem natural podem causar. As práticas e modos de manipulação das substâncias de origem natural pelas comunidades indígenas interseccionada com a ciência “formal”, é um ponto ainda em construção que carece de pesquisadores e metodologias que atendam tais perspectivas. (CASTRO E CAIRES, 2017).

Compartilhar o saber científico com o público, e considerar também suas contribuições junto à ciência, é um trabalho extenso, com questões que estão sendo solucionadas, mas uma das iniciativas de se aproximar do público de uma forma popularizada se utilizando da mídia televisiva provém como as do divulgador e astrônomo Carl Sagan na década de 80 com a sua série “Cosmos”, aproveitando-se das descobertas e a apreciação do público com a astronomia. A tomada de decisão como a de Sagan pela utilização dos meios de comunicação de massa (impressos, digitais, e audiovisuais), para atrair a atenção do público e facilitar essa transmissão do conhecimento, são ferramentas que, apesar de terem pontos negativos em que os especialistas precisam estar próximos dessas produções, tem causado impactos efetivos, a comunicação pública da ciência é um dos indicativos para que o acesso ao conhecimento seja possível.

2.2 Abordagens sobre a comunicação pública da Ciência e a percepção pública da Ciência no Brasil.

2.2.1 Considerações sobre a comunicação pública da ciência e o contexto histórico brasileiro

Comunicar o conhecimento para o público “externo” às produções científicas tem sido um questionamento provindo desde o processo do Iluminismo no século XVIII, que se preocupava com o processo de esclarecimento da humanidade diante da “luz” de novos princípios que colocava o saber humano em primeiro plano. Nos anos de 1751 e 1780, foi elaborada e publicada a “*Encyclopédie*”, que reunia mais de 70 mil artigos e verbetes contendo informações científicas, históricas, geográficas, filosóficas e políticas da época, coordenada pelos filósofos iluministas D’Alembert e Diderot, em uma tentativa de substituir a fé pelo conhecimento empírico que se revolucionava em um período de descobertas, desafiando os princípios da Igreja Católica sobre o livre pensamento. A concepção central do “cidadão esclarecido” foi amplamente debatida por Kant e por Rousseau, que já nesse contexto pensavam em “democratizar” o conhecimento.

Publicações de cunho científico foram aos poucos evoluindo até chegar ao que conhecemos como, os periódicos. Fazendo um recorte geográfico e temporal focando no contexto brasileiro, no século XIX com a transferência da família real portuguesa para o Brasil, praticamente quase todos os acervos científicos disponibilizados pela biblioteca real foram trazidos para o Rio de Janeiro ao passo que a Biblioteca Real foi fundada em 1810, seguido pela criação do Jardim Botânico em 1811 e a criação do Museu Nacional em 1818, o que auxiliou para que se iniciasse o processo das primeiras comunicações científicas no país. De acordo com a historiadora Freitas (2006), o primeiro periódico impresso no Brasil, a “Gazeta do Rio de Janeiro”, foi um dos pioneiros a noticiar sobre assuntos científicos e fazer propagandas de livros sobre ciência, a partir da Imprensa Régia.

Nesse momento, as publicações científicas eram denominadas “Jornais literários”, por estarem juntos com textos jornalísticos, e somente com a revista “O Patriota” criada em 1813 é que vai se dedicar exclusivamente à comunicação científica. Com o fim da revista em 1814, surge os “Annaes Fluminenses” em 1822 e o “Beija-Flor” em 1830, mas com menos profundidade nas questões científicas se comparado ao Patriota.

Tomando como referência as notícias científicas internacionais e nacionais a “Revista Brasileira – Jornal de Sciencias, Letras e Artes” de 1857 contou com redatores intelectuais o que contribuiu com uma comunicação mais centrada, nesse mesmo contexto, com o

desenvolvimento dos telégrafos permitia uma atualização mais recente sobre as descobertas que ocorriam na Europa e nos Estados Unidos. Vale ressaltar que apesar da importância do desenvolvimento comunicacional por meio dos impressos, somente uma pequena parcela da população nacional tinha acesso a leitura e podiam compreender os assuntos tratados, boa parte da população era rural. (FREITAS, 2006).

O fato do crescimento científico brasileiro pouco se desenvolver, foi motivo de preocupação para o biólogo francês Louis Couty, que pode se considerar como um dos primeiros a defender com veemência a “vulgarização” da ciência no Brasil. Couty tinha plena consciência que boa parte da população brasileira tinha pouco ou nenhum acesso a esse tipo de informação, e foi com isso que sugeriu que o país seguisse os modelos de divulgação científica já recorrentes na Europa. É a partir disso que o Brasil irá dar passos importantes para o processo da comunicação pública da ciência. Pode se considerar que, com a entrada do século XX e com o advento da radiodifusão no país isso tornou-se possível. (FREITAS, 2006).

2.2.2 Da Comunicação Científica para a Comunicação Pública da Ciência

Apesar dos termos serem parecidos há diferenças importantes para se destacar, a primeira é que a comunicação científica pode ser compreendida como os processos de circulação das informações permeados pela própria ciência, portanto em seu interior, tanto para seus “intrapares”, quanto “extrapares”, diante disso o conhecimento científico é contido dentro do seu próprio nicho. A segunda diferença é que a partir do momento que tais informações perpassam o próprio seio da ciência e se estabelece para além da comunidade científica ela passa a ser considerada como um processo de comunicação pública da ciência.

De acordo com Caribé (2015), dentro dessas duas áreas há subdivisões que auxiliam na compreensão dessas duas dimensões comunicacionais. Na comunicação científica as informações compartilhadas podem ser compreendidas como “Difusão Científica”, se ela é destinada aos pares da comunidade científica ela passa pelo processo de “disseminação científica” podendo assim, ser compartilhadas tanto para aqueles que pertencem à mesma área de atuação, intrapares, quanto para aqueles que pertencem às outras áreas do conhecimento, extrapares, portanto, uma comunicação horizontal.

Contudo, se o processo dessa difusão científica acaba se destinando para além da comunidade, portanto, atingindo o público em geral, ela se constitui na “divulgação científica”. Diferente do que ocorre na difusão que se entende como a disseminação, a divulgação tem várias denominações dependendo do tipo de público que ela se destina e também da forma que

essas informações se propagam. Sendo assim, a partir do momento que a comunicação científica se estende para o “público leigo”, ela passa a ser considerada como comunicação pública da ciência (VOGT; GOMES; MUNIZ, 2018).

Vale destacar que essas duas formas de comunicação estão inseridas no campo da Ciência da Comunicação. Para Guenther e Joubert (2017), a Ciência da Comunicação sendo uma área interdisciplinar e dinâmica, cruza suas pesquisas com a sociologia, filosofia e com os estudos sociais da ciência e tecnologia, sendo essa última detida na área da comunicação científica.

2.2.3 A Divulgação Científica no Brasil

Como mencionado, com relação à comunicação pública da ciência, entende-se como meio facilitador das informações científicas para o público geral o ato de “vulgarizar” essas informações de uma forma acessível e simplificada. Em outras palavras tal ação de “popularizar” a ciência é possível por meio da divulgação científica.

Retomando o Brasil como referência desse processo, o biólogo francês Louis Couty, considerando a situação da popularização da ciência como crítica no país iniciou-se a partir desse momento, ações de se divulgar a ciência por meio de veículos midiáticos, como o rádio e a literatura. Iniciou-se na década de 1920 a “Rádio Sociedade” tendo como seu fundador, Edgard Roquette-Pinto, a rádio de cunho educativo era composto por pequenos cursos de línguas, música, e palestras de divulgação científica, que em 1925 contou com a presença do físico Albert Einstein fazendo uma breve alocução em alemão e traduzida para o português (MASSARANI; MOREIRA; BRITO 2002). Ainda nesse mesmo contexto, mas na literatura, assuntos científicos voltados para o público infanto-juvenil se despontaram com as obras de Monteiro Lobato entre as décadas de 1920 e 1940 com o “Sítio do Pica-Pau Amarelo”, que de forma lúdica, abordava conceitos da matemática, geografia, física, química e biologia em suas narrativas.

Nos anos de 1930 a 1960, o Instituto Nacional de Cinema Educativo (INCE), passou a se utilizar de curtas e longas metragens para de divulgar a ciência como processo educativo. Mas é com José Reis nos anos 40 que o jornalismo científico irá se juntar aos demais veículos de difusão, alavancando ainda mais o processo de disseminação da ciência no país. Em 1948 José Reis funda a “Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência” (SBPC) sob os moldes das instituições de comunicação pública da ciência nos EUA e Europa. No ano de 1951 foi

organizada a primeira agência pública de fomento a pesquisa no país, o CNPq, que em 1978 cria o Prêmio José Reis de Divulgação Científica, em homenagem aos seus trabalhos e contribuições.

Descobridor do mésonpi, (partícula subatômica que é fundamental em toda a matéria) o cientista e físico brasileiro César Lattes foi homenageado em algumas letras de música como o samba “Ciência e Arte” de Cartola e Carlos Cachça, mostrando ao mesmo tempo, a influência que a música pode ter como propaganda científica. Nas décadas finais do século XX, os museus de ciência farão parte do processo de divulgação científica no país.

Por mais que a divulgação científica tenha se desenvolvido no Brasil e no mundo, há alguns problemas que precisam ser considerados e trabalhados, pois não há como negar as contribuições e a importância que a mídia e comunicação de massa têm dado a esse processo. Esses problemas se concentram nos desvios, nas falhas de comunicação e diálogos, o que pode pôr em risco a compreensão pública da ciência.

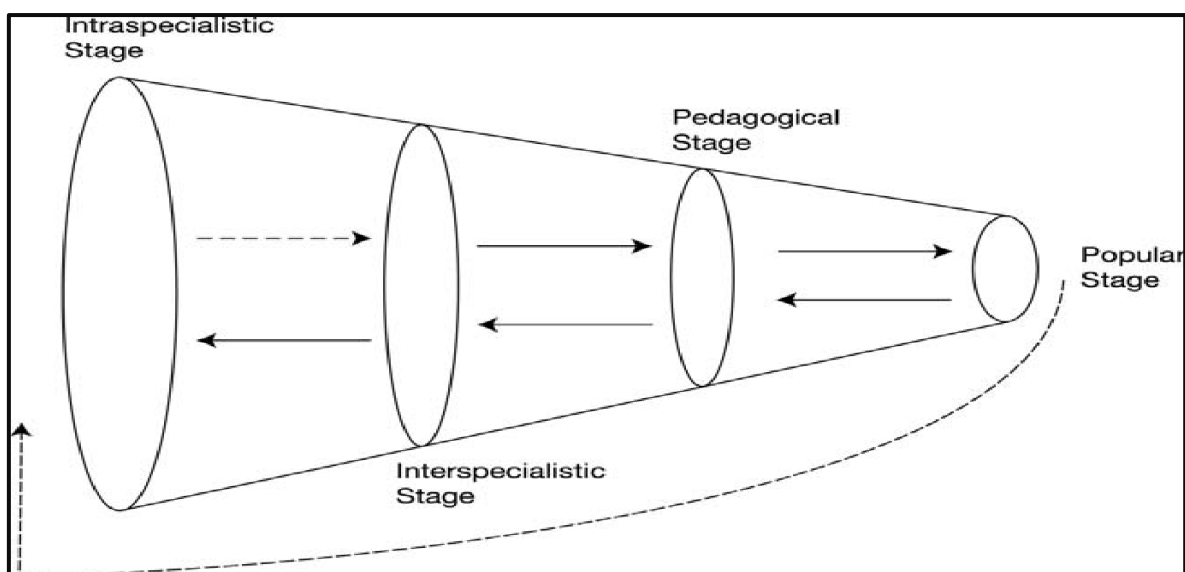
Em primeiro lugar é preciso destacar algumas falhas que acabam “estereotipando” o conceito de divulgação científica. Para Bucchi e Trench (2008), a noção que limita o caráter da divulgação é que ela apenas se dá por meio das mídias de massa sendo o único modo eficiente que conseguem suficientemente alcançar quase todos os públicos sem alterar o teor científico, transmitindo uma ciência linear cujo único processo é o progresso. Nesse sentido não leva em conta os procedimentos, as mudanças, as rupturas que fazem parte do percurso científico, a ciência é recebida pelo público como perfeita, e esse próprio público apenas o receptor de informações.

Desse modo, muitas mídias se apropriam de muitas informações, simplificam e alteram o seu conteúdo adaptando aos interesses desses canais de transmissão. Temos um processo de filtração da informação, ou seja, a informação científica dentro da comunidade sofre várias reformulações até chegar a um “resultado” (estágio especializado interno), sendo esse resultado passível de novas considerações (estágio especializado externo). Essa informação quando passa para a mídia é concebida como precisa, (estágio pedagógico) e transmitida posteriormente para o público como verdade (estágio popular), é nesse ponto que entra a compreensão pública da ciência, podendo a ciência ser compreendida tanto de forma positiva, quanto de maneira negativa.

O público recebe a informação distante do real contexto de produção da pesquisa, podendo esse fenômeno ser considerado como um desvio para o nível popular. Devido a essas ocorrências muitos especialistas da comunidade evitam passar informações para a mídia, e publicam diretamente para as revistas de impacto, pois se fazem ao contrário as informações

são adulteradas, e quando esses especialistas forem posteriormente submeter tais artigos, muitas revistas, para não se comprometerem, passam a não aceitar tais submissões. É exatamente por esse motivo que a maioria das informações da comunidade científica não são abordadas pelos jornais impressos, digitais, ou pela televisão, ou seja, as comunicações de massa.

Figura 1 – Modelo de comunicação pública da ciência (filtro) ilustrado por Bucchi



Fonte: BUCCHI; TRENCH, 2008, p. 62.

É notável a preocupação dos cientistas brasileiros com relação à percepção pública da ciência na sociedade e por isso a aproximação da comunidade científica para com o público se faz necessário, o que garante a confiabilidade das notícias veiculadas a essas mídias.

Entretanto, há formas para que esse desvio da informação para o público não continue ocorrendo, ou seja, minimizado, e algumas delas são: os especialistas precisam estar próximos do que é redigido pela mídia, e balizar alguns termos científicos para não perderem sua essência, considerando que a comunicação científica não é linear. É preciso considerar o contexto dessas informações e das mudanças que podem cedo ou tarde ocorrer, a recepção de uma informação científica não pode ser um processo passivo, mas precisa levar em conta a dialogicidade com o público, estimular o diálogo para que o ambiente científico se estenda e definitivamente possa se popularizar. (BUCCHI; TRENCH, 2008).

2.2.4 A “Educação Científica” em três eixos educacionais, o formal, não-formal e informal

Estabelecer uma comunicação pública da ciência eficiente corresponde às mudanças, reconfigurações, e aproveitamento de elementos já existentes, principalmente no sistema educacional de ensino. A escolarização é uma das estruturas sociais importantes como aliada na comunicação científica para o público, é o espaço onde os sujeitos que dela participam estão inseridos e modelados aos processos do ensino-aprendizagem, sua organização já está solidificada e sistematizada de acordo com cada diretoria ou secretaria, seja no ensino básico, ou ensino médio, esse modelo de ensino sistematizado é compreendido como educação formal. A educação formal apesar de ter seu próprio planejamento, metodologias de abordagens e um corpo docente capacitado, nem sempre consegue apresentar todos os conteúdos que poderia e, dessa forma, muitos assuntos importantes acabam sendo apresentados de forma rasa, ou nem mesmo são discutidos. (LANGHI; NARDI, 2009).

Diante dessa condição duas formas de educação surgem como meio de complementar a educação formal. A primeira é a educação não-formal que adquire um formato livre em questão de espaços, permitindo aproveitar os mais variados ambientes de acordo com os conteúdos necessários para a aprendizagem, como por exemplo, museus e planetários. Já a segunda é a educação informal que se caracteriza pela não institucionalização, e conteúdos espontâneos e sem compromissos diretos que se aplicam nos núcleos familiares, entre amigos, na religião, e nas mídias sociais. (CASCAIS; TERÁN, 2014).

De acordo com Chassot (2002), por mais que o modelo formal de educação seja essencial para o aprendizado de ciências há uma necessidade de que esse conhecimento vá além de sua constituição institucionalizada, a escola formal não é o único meio detentor do conhecimento, mas apenas um dos meios, e a educação não-formal e informal são exemplos onde o conhecimento científico também se aplica, não apenas se aplica, mas também complementa a educação formal, enriquecendo as formas de aprendizagem, dando sentido ao conceito do aprender, e que esse processo faz parte do cotidiano, da vida de quem está absorvendo esses conhecimentos, que não se limita apenas em um lugar específico ou em um dado momento, é um processo constante, a ciência faz parte da vida de todos. Para Cascais e Terán (2014), e Iamarino (2017), uma parte considerável do público consegue adquirir informações sobre ciência de modo informal, por meio da mídia eletrônica, e não sob o contexto escolar.

Nesse âmbito a divulgação científica se destaca pela sua forma de comunicação pública, contribuindo para com a educação científica. A educação científica surge como forma

emergente de se divulgar e promover a ciência destinada ao público. Tendo a educação formal como exemplo, Roitman (2007) cita o ensino fundamental e médio, mas deixa clara a importância de fazer abordagens científicas no início da vida intelectual dos estudantes, com foco principal no ensino fundamental, pois durante a fase infantil o interesse das crianças sobre o seu contexto espacial é constantemente presente. Isso permite que desde cedo haja formas de se trabalhar com assuntos científicos de forma demonstrativa, tais quais os museus de ciência, por exemplo, em que a interatividade entre o indivíduo e o material permite que aquilo que não pertencia à sua vivência possa fazer parte, pois isso é um dos elementos principais da experiência.

Para Roitman (2007) no contexto do ensino fundamental a cultura científica somente é possível a partir de elementos palpáveis e a experiência do sujeito permite que sua curiosidade seja compreendida e passada adiante. Uma das iniciativas envolvendo o aprendizado infantil que se tem atualmente nas escolas é a da “Revista Ciência Hoje”, que traz de forma lúdica em uma linguagem acessível, explicações científicas com propostas de estimular a curiosidade das crianças ao mesmo tempo em que esclarece muitas de suas dúvidas.

Krasilchik e Marandino (2007) também ressaltam que a educação científica é um dos passos para a promoção da cultura científica, uma vez que esse termo é o ápice que uma sociedade atinge ao adquirir práticas, costumes e vivências em torno desse conceito, uma vez que a prática cultural passa a ser considerada como identidade social, estabelecendo um elo compartilhado entre a comunidade social como um todo.

É diante desses fatores que surge a iniciativa de uma educação nos moldes CTS, como uma forma de se enxergar a ciência e a tecnologia como uma linguagem, constituição essa que deve ser acessível para possibilitar uma cultura científica. A ciência vista por esse prisma, contribui para uma melhor compreensão da realidade social, uma vez que essa linguagem explica a natureza e a ordem que envolve os sujeitos em sociedade no espaço e no tempo. (CAMPOS, 2010).

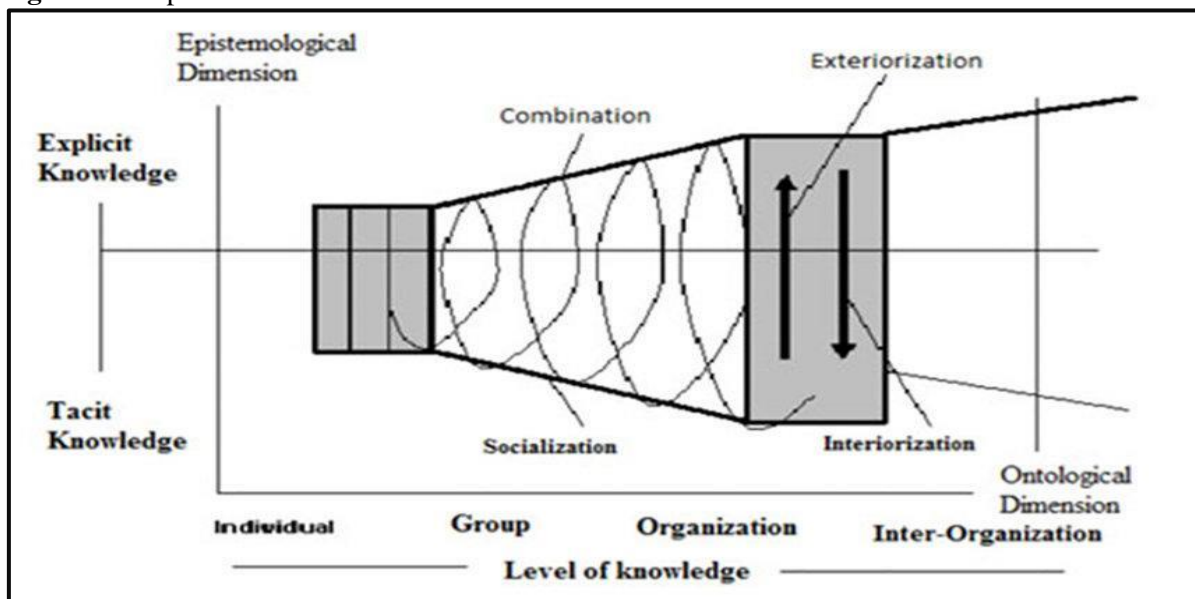
2.2.5 Por uma Cultura Científica: os modelos de Comunicação Pública da Ciência

Diante de tudo que foi colocado referente à relevância da ciência para com a sociedade, sendo esse assunto permeado pelos estudos sociais da Ciência, Tecnologia e sociedade, a discussão sobre quais melhores modos de se divulgar a ciência são inquietantes. Diversos especialistas dentro da sociologia, da CTS, e da comunicação tem procurado encaixar as peças

desse grande quebra-cabeça da comunicação científica face ao público. Modelos foram propostos para que se organizassem as formas de conhecimento, pois o conhecimento é algo complexo e depende tanto de elementos ontológicos quanto dos epistemológicos.

Nonaka (1994) tem pensando o processo do conhecimento nas organizações por meio de uma gestão, bem como suas formas de disseminação na década de 90, propondo primariamente o significado e os contextos do conhecimento, bem como as diferenças das informações e como elas podem combinar possibilitando a produção de novos conhecimentos. É preciso enfatizar que com o desenvolvimento da internet, a quantidade de informações tem aumentado exponencialmente e disparado no início do século XXI. Assim sendo, Nonaka (1994) formulou um modelo de organização do conhecimento para que esse fosse propagado de forma eficaz, chamado de: “espiral do conhecimento”.

Figura 2 – Espiral do desenvolvimento do conhecimento



Fonte: NONAKA, 1994, p. 20.

A diferença entre informação e conhecimento é que, enquanto a informação é um conjunto de mensagens com significados a serem decodificados, o conhecimento é o processamento dessas informações junto à subjetividade de um indivíduo ao qual essa informação fará sentido, ou seja, o indivíduo a partir de suas vivências recebe essas informações como parte de um aprendizado. Toda a ação de receber ou expor um conhecimento em um grupo social pode ser definido como conhecimento tácito e explícito. O conhecimento tácito seria o conhecimento pessoal, interiorizado, individual; e o explícito é o conhecimento intermediado por algo, por um livro, pela internet, ou por alguém, como um

professor.

Nonaka (1994) define que o conhecimento é algo móvel, contínuo, em um constante fluxo de movimento, podendo migrar de 1°. tácito para tácito, 2°. tácito para explícito, 3°. explícito para explícito, e 4°. de explícito para tácito, fazendo um movimento espiralado e contínuo. A primeira forma de migração é compreendida como processo de “socialização do conhecimento”, a segunda forma é a “externalização do conhecimento”, a terceira forma é a “combinação do conhecimento”, e a última é a “internalização do conhecimento”. Há um movimento contínuo entre os eixos principais do conhecimento, o tácito e o explícito, e Nonaka (1994) as representou no formato de espiral, já que ambas se convergem em vários pontos, como um processo que pode se repetir e se expandir para qualquer direção e ser aplicável em qualquer meio organizacional. Ele defende que a melhor forma que esse fluxo tende a se harmonizar é promovendo a interação e participação e, com isso, o movimento da transmissão do conhecimento tende a ser possível, o diálogo entre o conhecimento tácito e o explícito é a chave para que isso seja possível.

O modelo da espiral do conhecimento serviu como base para os demais teóricos da comunicação reconhecendo assim, sua eficiência. Um dos exemplos que pode ser citado é o de Carlos Vogt, que pensou nos processos de como a comunicação pública da ciência poderia ser eficiente e como ela está modelada frente às instituições de ensino. Vogt (2017) explica sua formulação representativa da “espiral da cultura científica” formulada e apresentada em seu artigo de 2012, *The spiral of scientific culture and cultural well-being: Brazil and Ibero-America*². Nela há os principais processos de disseminação do conhecimento científico, desde onde ela é produzida (universidades ou instituições de pesquisa), passando pelo ensino superior e ensino básico/médio, ensino não-formal (museus de ciência), e chegando até as comunicações de massa por meio da mídia.

² Artigo disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-spiral-of-scientific-culture-and-cultural-and-Vogt/ede1cdf474b1456e7229ab57623c24c2f1dea132?p2df>. Acesso em: 14 fev. 2020.

Figura 3 – Espiral da Cultura Científica de Carlos Vogt adaptada de seu artigo de 2012.



Fonte: ComCiência - Revista Eletrônica de Jornalismo Científico, 2017.

Mediante ao desenvolvimento da comunicação e a preocupação de especialistas em divulgar suas produções e compartilhar conhecimentos, foram elaborados diversos modelos visando compreender a situação do comunicar ciência para com o público e como poderiam ser incorporadas melhorias frente algumas deficiências que comumente podem se colocar, gerar, dessa forma, desafios da comunicação pública da ciência. Um dos mais importantes estudos para compreender tais modelos de comunicação, é o estudo de Lewenstein (2003) que se propôs a investigar os quatro modos de comunicação pública da ciência: o modelo do déficit de conhecimento, o modelo contextual, o da especialidade leiga (ou conhecimento leigo), e o da participação pública. Diante disso ele levantou as características de cada modelo e apontou alguns de seus problemas, sendo apenas um deles que poderia ter certa eficiência.

O modelo do déficit do conhecimento, é caracterizado pelos apontamentos de baixa porcentagem que o público leigo tem sobre ciência, com isso defende-se que quanto mais informações o público tem sobre ciência, esse déficit tende a reduzir. O problema reside na forma em que se transmite ao público tais informações, pois desconsidera o contexto em que diferentes indivíduos estão inseridos, o que acaba não condizendo com sua realidade. Além disso, esse modelo considera-os apenas como meros receptores que precisam de mais informação para superar sua “deficiência”

O modelo contextual pensando nas falhas do primeiro, já considera a situação do

contexto dos indivíduos levando em conta o seu aprendizado tácito, não apenas isso, mas os indivíduos trazem informações e moldam de acordo com suas vivências, fazendo com que esse modelo considere tais conhecimentos moldados socialmente, e reconheça os impactos que a mídia tem nessas estruturas sociais. Mas tal modelo não foge das críticas, pois entende-se que o modelo contextual é apenas uma “modificação melhorada” do déficit, sendo que o conhecimento dos indivíduos ainda é algo que não é suficiente, e que precisa preencher essas lacunas.

O modelo da especialidade leiga ou conhecimento leigo ocupa-se em tentar construir a partir das experiências de vida o conhecimento científico em uma tentativa de combinação, nesse sistema leva-se em conta tanto o contexto dos indivíduos quanto suas experiências, mas observa-se a necessidade de “traduzir” esses conhecimentos para o modo científico, e assim constituir um diálogo para com esses indivíduos. Um exemplo do contexto brasileiro, seria como estabelecer um diálogo científico junto com a sabedoria das comunidades indígenas para se chegar em um comum propósito, a propagação de um conhecimento científico construído. De certa forma há uma eficiência mais sofisticada com relação aos dois anteriores, mas de acordo com Lewenstein (2003) alguns críticos têm receio de que se aproxime com as características da “pseudo-ciência”.

Por último temos o modelo de participação pública, ou engajamento público, esse modelo já se propõe a concentrar-se mais nas questões de políticas públicas voltadas para o público participativo. Pensa-se na real democratização da ciência, uma vez que o público participa de reuniões, conferências, e tomadas de decisões, pode se dizer que esse modelo de participação já é o que pode-se chamar de cultura científica. Essa forma de modelo, pode ser melhor colocada por Per Hetland (2016), pois esse modelo tem sido planejado desde o fim do século XX nos países nórdicos como Suécia e Noruega.

Hetland (2016), inicialmente em seu artigo propõe três modelos que tem bases nos mencionados anteriormente, como as de Lewenstein, mas a diferença se dá na forma de aplicação desses três modelos na sociedade nórdica, pois recorrem ao livro branco, e se organizam em torno das políticas públicas, em outras palavras, a comunicação pública da ciência é tratada como medida política. Iniciando com o primeiro modelo, o da disseminação, o Concílio Norueguês de Pesquisa sugere um novo termo para esse modelo: o da “popularização” ao invés de disseminação. Na década de 90 o Comitê Nacional para Pesquisas Éticas na Noruega entra na participação dos assuntos voltados a esse movimento, que passa não ser chamado apenas como compreensão pública, mas “compreensão crítica do público”. A disseminação científica é enfatizada como um “produto de vendas”, pois esse modelo, de certa

forma, comercializa a ciência, e a mídia de massa é um dos destaques.

Um dos pontos dessa estratégia nacional foi destacar quem seriam os agentes que participariam desse processo, e três grupos foram colocados em destaque: 1º as crianças e os jovens, como o futuro da ciência no país, 2º os professores, pois são os disseminadores, e 3º os jornalistas, representantes das mídias que podem influenciar o debate público da ciência. Outro ponto foi a criação de responsabilidades por parte dos cientistas para que estes fizessem uma espécie de extensão para o público divulgando sua pesquisa, caso não o fizesse, parte da verba destinada a custear seus trabalhos poderia ser cortado, mas na prática isso não ocorreu. Por último tem-se a criação de concursos nacionais para jovens pesquisadores, como forma de estimular a participação, além de criarem vários eventos para que o público também participasse.

No modelo do diálogo, colocado no livro branco como um dos objetivos a serem trabalhados, propõem que o usuário da pesquisa (um estudante do ensino médio, por exemplo), tenha suas pesquisas incorporadas junto à comunidade científica, e há razões para que isso seja realizado: 1º esses estudantes recebem um *feedback* como correção e sugestões de pesquisa, 2º o estudante tem a oportunidade de ingressar na carreira científica, 3º com o aceite da sua pesquisa, o estudante sente motivado e sabe que sua pesquisa está sendo relevante, 4º tanto pesquisadores quanto os estudantes estão contribuindo para com a ciência no país, 5º os estudantes começam a escolher quais áreas pretendem atuar.

Além da participação estudantil, os centros de ciência e tecnologia trazem suas temáticas em workshops públicos além de abertura de audiências para saberem o que a população tem a contribuir com suas opiniões. Hetland (2016) pontua que os países nórdicos tendem a valorizar a opinião pública, o que nem sempre é colocado em valor em outros locais da Europa.

O terceiro e último modelo o da participação pública seria como a junção dos outros dois mencionados, sem aplicar de modo individual, ou seja, a união dos dois modelos apresentados daria origem ao terceiro, com uma amplitude maior já que seria a fusão dos anteriores, é algo que já vem sendo aplicado principalmente na Noruega. De acordo com Hetland (2016) vem proporcionando resultados relevantes, e tudo isso graças ao esforço do governo norueguês em pautar a necessidade da comunicação e participação pública na ciência do país.

Longnecker (2016) apresenta o modelo denominado *Koru* que utiliza, como símbolo de representatividade, uma samambaia, constituída de significados atrelados ao desenvolvimento de um indivíduo e seus caminhos para obter seu amadurecimento diante da sua comunidade,

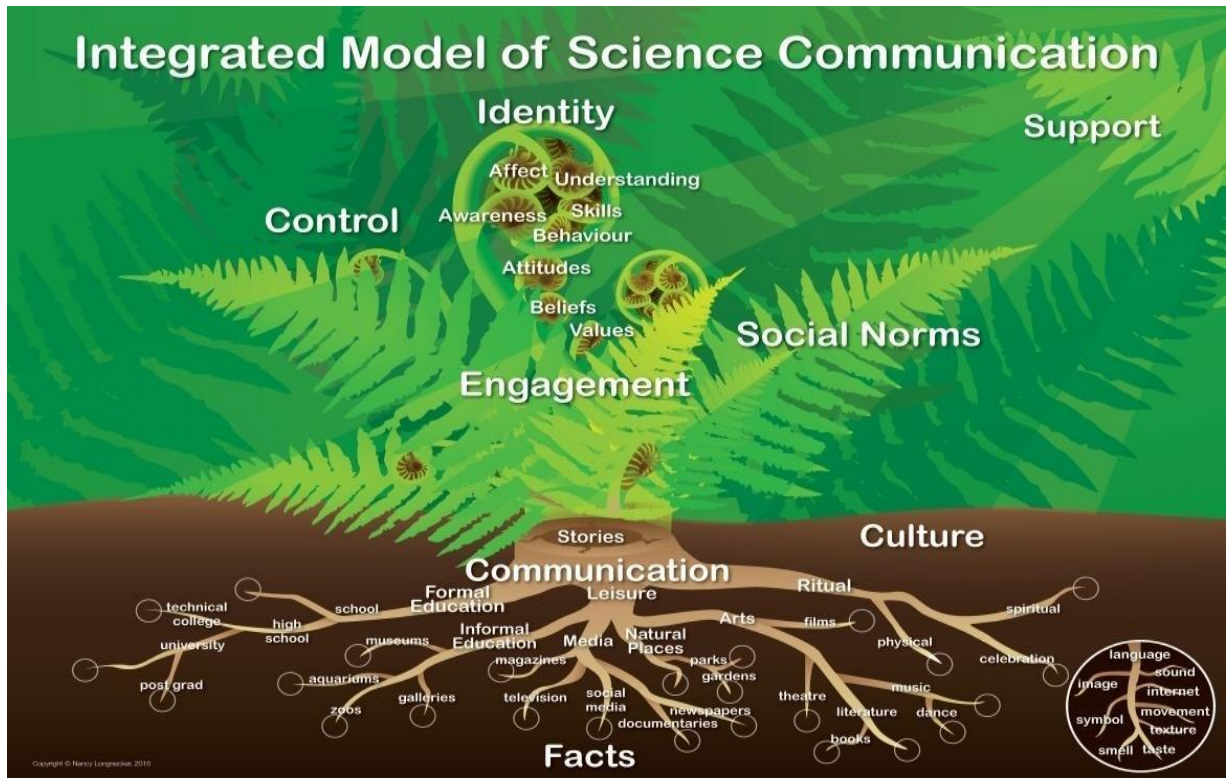
incluindo elementos de parentesco, ritos, sabedorias e contribuições, algo importante e simbólico para a comunidade Maori, os nativos da Nova Zelândia. Dessa forma, seu modelo busca aliar-se com os saberes tradicionais neozelandeses, o que acaba por desprender-se dos modelos tradicionais, como dos EUA e Europa. Esse modelo coloca a comunicação e o diálogo como elementos fundamentais para que a sociedade possa ter participação e “cultivar a ciência”. Longnecker (2016) representa o indivíduo como uma semente dentro das manifestações sócio-científicas, em que com os conhecimentos necessários permite que a propagação dessa cultura seja possível.

Para sustentar a cadeia de informações e comunicações, as raízes dessa planta são as bases para garantir sua sobrevivência, ou seja, as raízes são representadas pelos meios gerais de disseminação científica, onde se estabelece a comunicação. Esses meios são constituídos por três bases principais, o Ensino Formal, Lazer, e Rituais.

Por Educação Formal elas se ramificam passando pelo ensino fundamental, ensino médio, ensino técnico, ensino superior, e o ensino profissionalizante. O lazer se estabelece de uma forma mais diversificada e ampla de acesso ao conhecimento, como a educação informal que engloba lugares variados associados ao saber, podendo se relacionar com as mídias virtuais ou não; o meio artístico, e os espaços naturais como parques e jardins, onde é possível aprender ao ar-livre; por último são os espaços ritualísticos ou rotineiros, podendo ser atrelados ao físico (academias), espirituais (religiões), ou espaços de celebrações ou cerimônias, podendo ser compreendido como lugares de eventos locais.

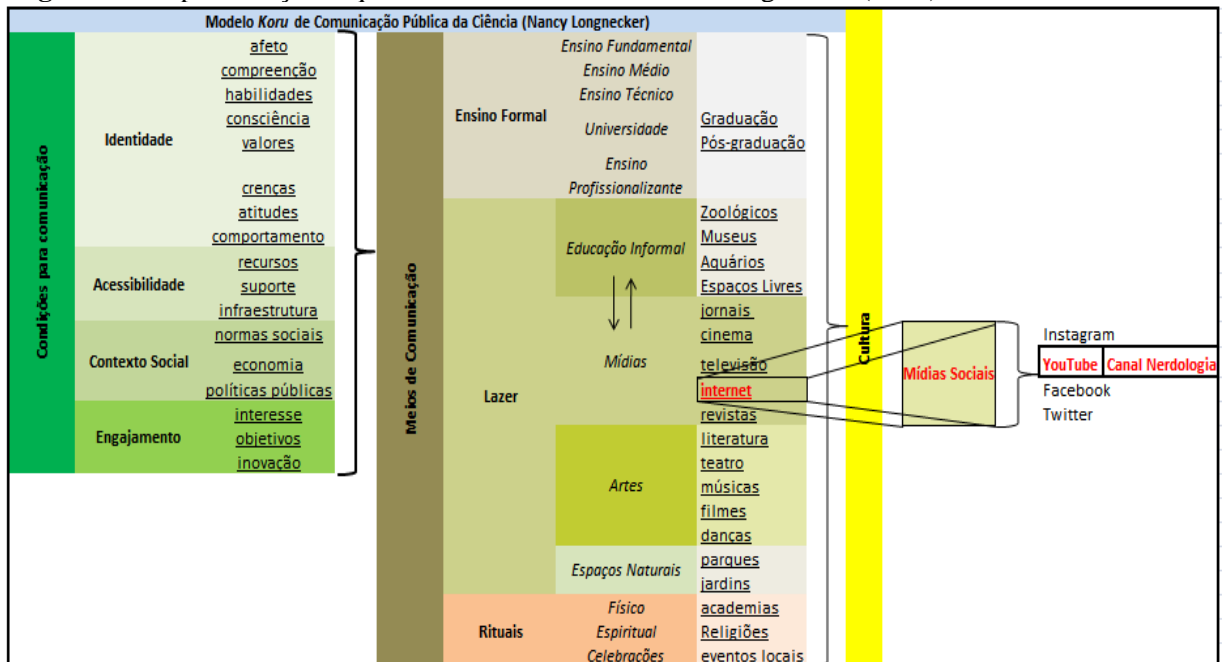
Todos esses espaços mencionados proporcionam experiências de aprendizagem diversas, que contribuem com a vivência subjetiva de qualquer indivíduo em sociedade. Com o estabelecimento desses meios “enraizados” auxiliam para a manutenção, sustento, e disseminação da comunicação atrelada ao conhecimento para as demais regiões da sociedade onde determinam as condições para a comunicação, que são representadas pelas folhagens. Mas para que esse conhecimento possa fazer sentido para o indivíduo, que é o centro dessa metáfora do modelo *Koru*, as condições externas precisam ser viáveis, levando em conta a acessibilidade, o contexto familiar e social, e o nível de engajamento, garantindo um “cultivo” saudável, que pode ser compreendida socialmente como cultura científica.

Figura 4 – Representação do modelo *Koru* de comunicação científica



Fonte: (LONGNECKER, 2016, p. 5).

Figura 5 – Representação esquemática do modelo *Koru* de Longkecker (2016)



Fonte: elaboração do autor.

Esses são alguns dos principais modelos de comunicação pública da ciência apresentado aqui como iniciativas que vem se apresentando desde os anos 90. Não há como não destacar a importância dos meios de informação e comunicação de massa que se desenvolveram e se tornaram complexos com o advento da internet e as possibilidades de digitalização, tornando público e acessível diversos documentos.

As redes de comunicação permitiram a facilidade de compartilhamento de informações e com isso as sociedades ficaram imersas no que Lévy (2007) classifica como o “dilúvio de informações”. Por isso com o desenvolvimento da ciência e tecnologia, se faz necessário a organização dessas informações para que o conhecimento, principalmente o científico, não se dilua diante do público.

Dentro das dimensões envolvendo os ESCT que foram abordadas, a comunicação pública da ciência traz consigo modelos de divulgação científica como forma de horizontalizar e democratizar assuntos científicos para o público fora da comunidade científica, além de estimular cada vez mais essa participação, a fim de possibilitar uma harmonização e tendência permanente da socialização geral da ciência, ou seja, a sua popularização, o que muitos dos divulgadores renomados classificam de “cultura científica”.

Sendo assim, esse assunto se expande dentro dos objetivos que irá permear a dissertação. É com isso que, primeiramente, além de situar, classificar e, posteriormente discorrer com mais detalhes a respeito das estruturas determinadas pela comunicação científica, os requisitos para a sua divulgação ficam mais evidentes e compreensíveis.

Vale ressaltar que antes de se fazer uma divulgação precisa conhecer primeiramente o público ao qual se destina divulgar um determinado conteúdo considerando o seu contexto e suas particularidades como um todo: idade, gênero, formação e suas áreas, e sua regionalidade.

Essas abordagens fazem parte da estratégia de uma eficiente forma de comunicação, e para que seja eficiente é necessário conhecer o seu público e valorizar suas vivências, ou seja, o seu conhecimento tácito, e com essa abordagem ontológica que possibilita utilizar da epistemologia comunicativa para que a mensagem possa fazer sentido para aqueles que recebem essa informação, passando assim pelo processo de exteriorização para interiorização, tal como destacado por Nonaka (1994).

Essa forma de abordagem encaixa-se precisamente com o modelo de Lewenstein (2003), e Hetland (2016), ambos discutem o modelo de participação pública, em que há o engajamento do público com as dimensões abordadas pela ciência, em outras palavras, a comunidade científica passa a ser estendida também para o público. Entretanto, esse modelo citado é o visado pelos divulgadores até o momento, como sendo o ápice da divulgação.

2.2.6 Entre fatos e *fake*: O cenário da percepção pública da ciência no Brasil em 2019

Em 2018 com as novas eleições em curso, o debate envolvendo as *fake news* tornou-se centro de atenção devido a replicação de boatos de procedência duvidosa que circulavam nas redes e mídias sociais, o termo em inglês citado significa “notícias falsas”, em tradução livre. Essas notícias criadas e facilmente disseminadas pela internet aparentam estilos de notícias jornalísticas confiáveis, mas sua intencionalidade é influenciar a opinião pública sobre determinados assuntos mirando principalmente nas áreas da ciência e política. (CARVALGO; KANFFER, 2018).

A disseminação de notícias falsas acompanha as sociedades desde o desenvolvimento da linguagem e o estabelecimento da comunicação pelas antigas civilizações e se ocupavam de acordo com os meios de comunicação que foram se desenvolvendo ao longo do desenvolvimento humano-tecnológico. A preocupação atual em torno da questão das *fake news* é devido sua potencialidade de adesão, velocidade e acessibilidade de informações proporcionadas pela internet que transformou, consideravelmente, a sociologia das relações sociais, e o quanto essas notícias podem influenciar na opinião pública e em ações sociais concretizando-se, dessa forma, o processo de desinformação. (RECUERO; GRUZD, 2019).

As redes e mídias sociais da internet se transformaram em um terreno fértil para as *fake news* graças ao processo de replicação, também conhecido como “*meme*”, termo cunhado pelo etólogo e biólogo, Richard Dawkins em 1976, em sua obra “O Gene Egoísta” que se refere ao conceito de multiplicação de informações de um ser para outro. Mas em termos virtuais o *meme* tem sido utilizado para se referenciar aos vídeos, imagens, e sons que são compartilhados nas mídias sociais com características, geralmente, humorísticas. (LLORENTE; CUENCA, 2017).

As fraudes nas eleições, manipulações da opinião pública, e discursos de ódio fizeram com que iniciativas fossem tomadas em escala mundial, como a União Europeia, em 2017, que passou a monitorar notícias falsas e tirá-las de circulação, no mesmo ano a Alemanha com o Ato para Cumprimento da Lei nas Redes Sociais, as Filipinas com a “*Anti-Fake News Act of 2017*”, e o estado da Califórnia (EUA), como “*California Political Cyberfraud Abatement Act*”, que visaram monitorar as redes de informações e coibir qualquer forma de disseminação e circulação de conteúdos que estimulem a desinformação. Em 2018 uma das mais populares redes-sociais, o *Facebook*, anunciou sua política de monitoramento e ações contra a disseminação de *fake news*. (CARVALGO; KANFFER, 2018).

No Brasil, várias iniciativas jurídicas entraram na luta contra a desinformação, em 2017

o senador Ciro Nogueira do (PP/PI) redigiu e apresentou um projeto contra a divulgação de *fake news*. Em 2018 o Presidente do Tribunal Superior Eleitoral, Ministro Luis Fux, anunciou medidas contra notícias falsas. (CARVALGO; KANFFER, 2018).

Durante o processo eleitoral de 2018 diversas medidas foram tomadas para coibir quaisquer formas de notícias falsas que pudessem comprometer a validação das eleições, mas ainda assim elas não deixaram de ganhar força, principalmente no que condiz com as *fakenews* na ciência. O que é alarmante são os resultados que isso pode trazer para a percepção pública da ciência, o que compromete a confiabilidade do público nas informações científicas e seus conteúdos. Nesse sentido, alguns levantamentos foram realizados para ter uma dimensão de como o público percebe essa área de conhecimento.

A preocupação sobre como a ciência é encarada pelo público vem desde 1987 após a realização de uma pesquisa sobre percepção pública da ciência. Em 2006, 2010 e 2015 esse mesmo estudo foi reformulado e, posteriormente, veio a ter uma base mais sólida de informações em 2019 que se estruturou nos levantamentos realizados anteriormente.

Esse estudo foi encabeçado pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT – CPCT), e pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), ambos de 2019. Nela foram entrevistadas 2,2 mil pessoas entre jovens de 15 e 24 anos de idade, em 21 estados e o Distrito Federal, tendo suporte de uma equipe de 90 entrevistadores, 11 verificadores e 15 supervisores. A diferença dos levantamentos anteriores é que neste foram acrescentados às questões das *fake news* (notícias falsas), questões de moralidade religiosa, e política para que se compreenda até onde esses posicionamentos interferem nos princípios científicos.

O levantamento teve como principais premissas averiguar, por meio de temas envolvendo as atividades da Ciência e Tecnologia (C&T) e seus participantes, como o público obtinha acesso às informações sobre tais atividades, ou seja, quais fontes eles poderiam acessar notícias sobre C&T; bem como o olhar, as atitudes e a percepção que o público tinha sobre esse tema. O mapeamento desse estudo auxilia a compreender a dimensão que se tinha da opinião pública sobre temas ligados ao conhecimento científico e as vivências dessas pessoas que contribuíram para essa visão, muitas delas ligadas a questões políticas, morais e religiosas.

Vale ressaltar a questão da divulgação científica que com os resultados definidos daria um panorama geral de como está sendo essa comunicação com o público. Em partes a mídia cumpre esse papel, mas parte dessa comunicação também depende dos locais onde se discute e produz ciência, as universidades. Há, portanto, na discussão desse tópico duas demonstrações desses resultados, sendo os do INCT-CPCT, e do CGEE.

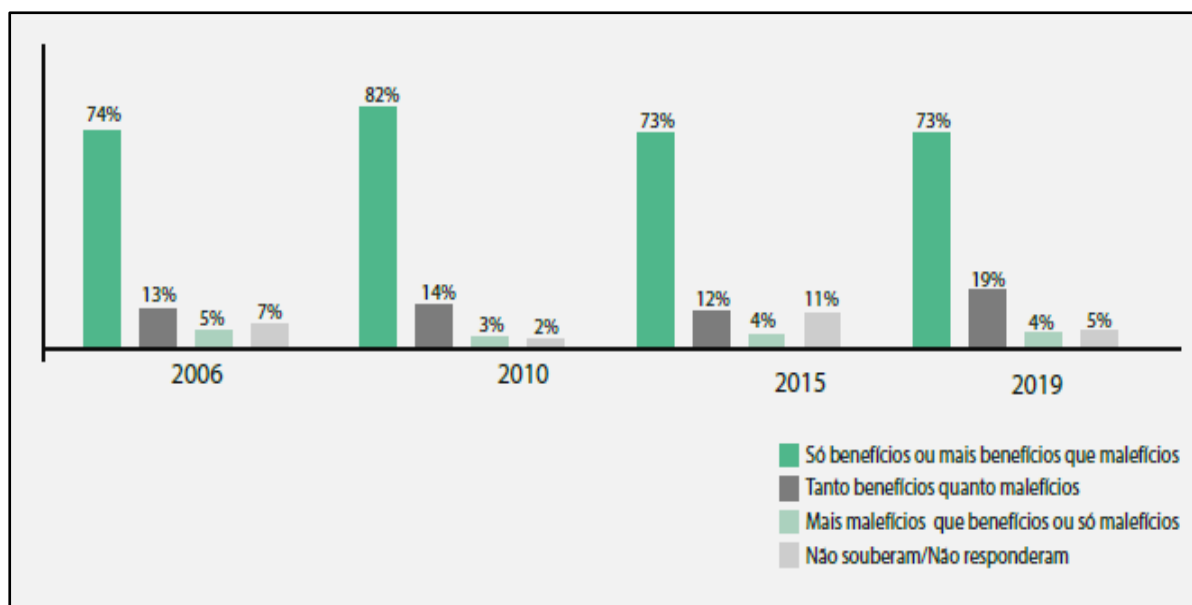
No que se refere aos levantamentos das duas instituições que mapearam a situação da percepção pública da ciência em 2019, temos o seguinte resultado geral: dos que foram entrevistados 80% se interessam por temas ligados a ciência, seja no campo da medicina e saúde, ou meio ambiente, chegando até mesmo a superar o interesse por temas religiosos ou empatar, no caso da C&T, uma vez que de acordo com Alves et al. (2017, p. 219-220), o país tem aproximadamente mais de 80% de religiosos; no geral os jovens possuem uma imagem positiva dos cientistas. (INCT-CPCT, 2019).

Figura 6—Porcentagem do número de interessados em temas científicos



Fonte: ESCOBAR, 2019 – INCT - CPCT.

De acordo com o levantamento da CGEE (2019), parte dos entrevistados declararam certo otimismo com relação ao desenvolvimento tecnocientífico, e que pesquisas nessa área contribuem para benefícios na sociedade. Em todos os anos que foram realizados os levantamentos (2006, 2010, 2015 e 2019), a visão otimista tem sido maior do que uma visão pessimista da ciência, sendo o pico do otimismo dado em 2010 (82%), tendo uma queda de 9% em 2015, se mantendo até 2019. A diferença com a queda em 2015 é que a visão dualista entre, tanto benefícios quanto malefícios, atingiram os 19% em 2019, uma média de 6% de aumento com relação aos anos anteriores.

Figura 7 – Percentual da visão dos entrevistados entre benefícios e malefícios da ciência

Fonte: CGEE, 2019.

Outro fator que foi considerado em ambos os levantamentos foi referente a imagem que o público entrevistado tinha dos cientistas, além do nível de confiabilidade, tanto nos(as) agentes que fazem a ciência funcionar quanto nas informações que são publicadas por eles(as). Um fato controverso é que por mais que há interesse por parte do público sobre assuntos científicos boa parte não sabe dizer o nome de algum pesquisador brasileiro, nem mesmo alguma instituição de pesquisa, e isso se estende até mesmo entre os que fazem o ensino superior.

Segundo Escobar – INCT - CPCT (2019), apenas 12% souberam citar o nome de alguma instituição, sendo a Universidade de São Paulo, o Instituto Butantã e Fiocruz, os mais citados; e apenas 5% citaram o nome de algum cientista brasileiro como: Santos Dumont, Oswaldo Cruz, e Marcos Pontes, o atual ministro da Ciência e Tecnologia.

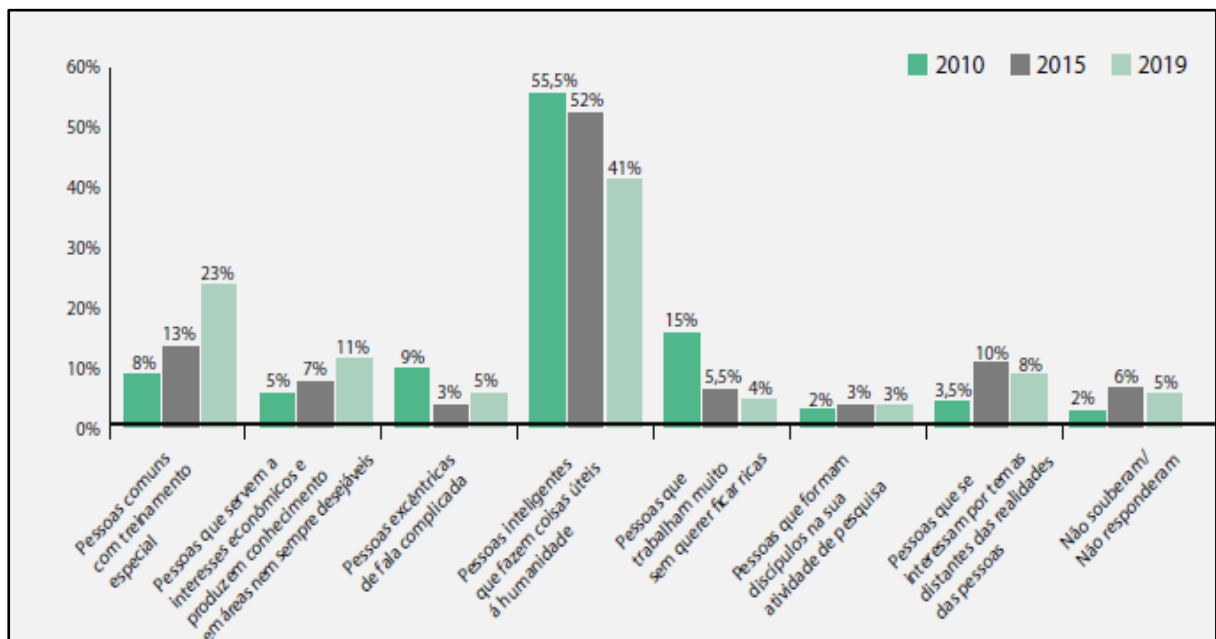
Para os dados da CGEE (2019), no ano de 2010, 55,5% dos entrevistados que viam os cientistas como “pessoas inteligentes e que fazem coisas úteis para a humanidade”, em 2015 essa porcentagem caiu para 52%, e em 2019 a queda foi maior, 41%. Já para os que apenas olhavam os cientistas como “pessoas comuns com treinamento especial” teve um aumento para 23% em 2019.

Figura 8 – Porcentagem de jovens que identificaram o nome de algum(a) cientista/instituição de pesquisa.



Fonte: ESCOBAR, 2019 – INCT - CPCT.

Figura 9 – Porcentagem dos entrevistados entre os anos (2010, 2015, 2019), de acordo com a visão que se tem sobre os cientistas.

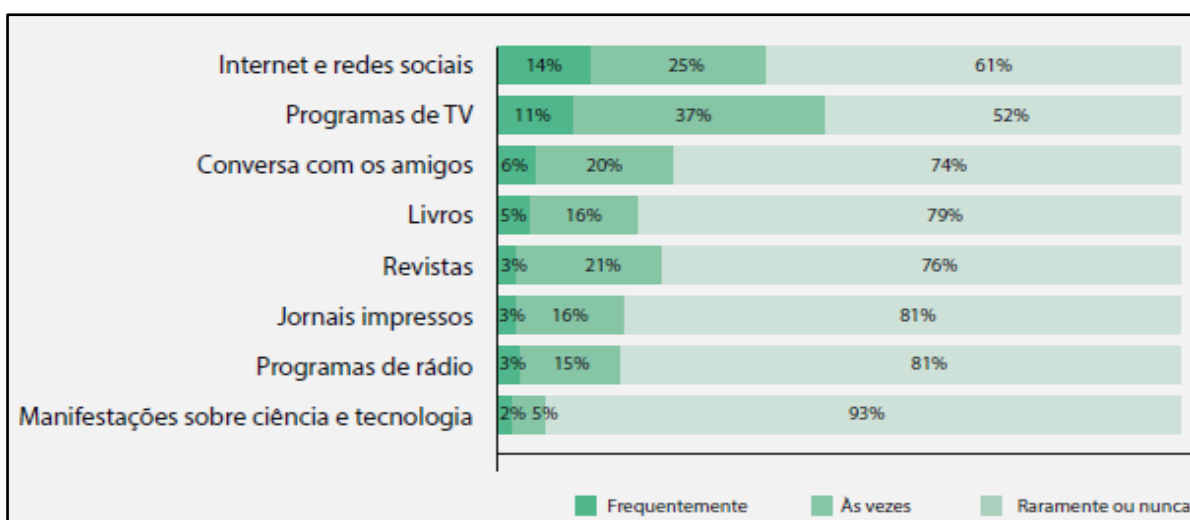


Fonte: CGEE, 2019.

No que condiz com a questão de confiabilidade, na pesquisa do CGEE (2019) foram apontados pelo público quais agentes sociais inspiravam mais segurança e fidedignidade como fontes de informações. Com isso temos, em ordem de confiabilidade: médicos, jornalistas, cientistas de universidades/institutos públicos de pesquisa e/ou de empresas, religiosos, militares, representantes de organizações de defesa do meio ambiente, escritores, artistas e políticos.

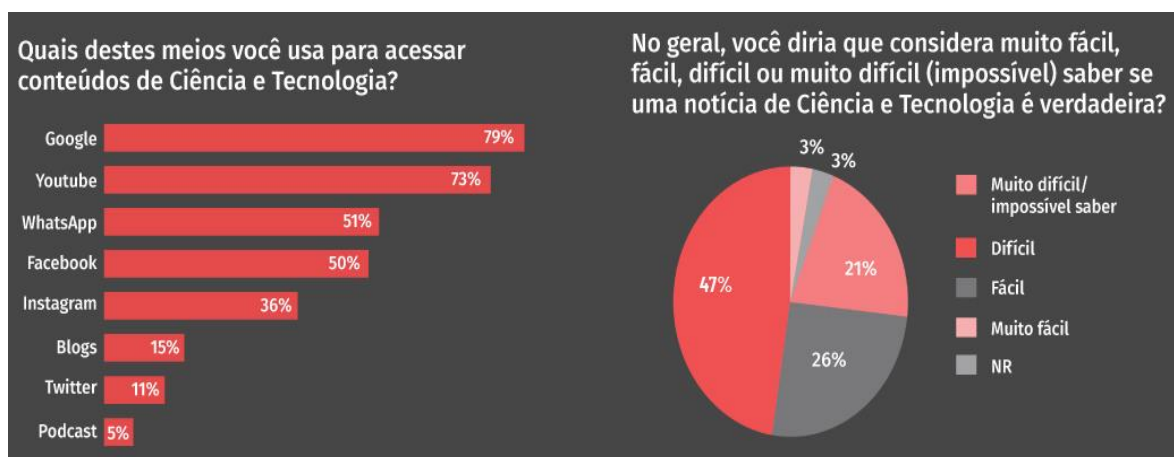
Para ter uma dimensão de quais fontes os entrevistados obtinham informações o CGEE – 2019 e o INCT – CPCT – 2019, elencaram quais eram os nichos de informação mais acessados pelo público focando no ano de 2019. Com isso temos:

Figura 10 – Percentual de nichos de acessibilidade onde os entrevistados obtêm informações sobre ciência



Fonte:CGEE, 2019.

Figura 11 – Porcentagem de sites mais acessados pelos entrevistados



Fonte: ESCOBAR, 2019 – INCT - CPCT.

Pode concluir, diante dos dados estabelecidos nas figuras 8 e 9, que a internet é um dos meios onde o acesso do público tem sido mais recorrente para se obter informações sobre ciência e tecnologia, além de outros temas onde a pesquisa na *web* tem predominância. É possível analisar que na figura 9 a porcentagem de pessoas que acham difícil saber se uma notícia é ou não confiável tem sido maior. Isso se dá, em partes, devido às *fake news* que transitam, entre as demais informações disponibilizadas pelas novas tecnologias da informação, com facilidade.

Fica difícil saber se uma informação é credível ou não, ainda mais devido um outro conceito que ganhou destaque em 2016 como a “palavra do ano” pelo dicionário Oxford denominado como *post-truth* ou “pós-verdade”, em tradução livre (LLORENTE; CUENCA, 2017).

De acordo com Genesini (2018), as pós-verdades têm um efeito eficiente na comunicação por utilizarem a pseudociência e teorias da conspiração que são carregadas de sensacionalismo, o que causa muita surpresa em que acessa esse tipo de conteúdo. Esses conteúdos trazem em seu corpo informações que mesclam notícias embasadas com “teorias” que apelam para o alarmismo, dando sentido de “meia verdade”, portanto, adulteradas para que causem mais impacto no leitor, apelando sempre para a moral e crenças.

Essas notícias são repassadas ou compartilhadas por outros usuários como “correntes” potencializando o seu poder de comunicação. Para Iamarino apud Escobar (2019), os cientistas junto às instituições de pesquisa ainda não estão prontos o suficiente para se comunicar virtualmente com o público se comparados aos “anticientistas” ou aqueles que espalham boatos e notícias falsas pela internet.

Se você fizer uma busca por qualquer tema pelos quais os jovens se interessam hoje no Google, e principalmente no YouTube ou Facebook, só aparecem vídeos de conspiração e pseudociência (...). A anticiência está muito mais ativa nesses meios e conversando muito melhor com o público do que os canais de ciência propriamente dita. São vídeos mais engajantes, que mantêm as pessoas assistindo por muito mais tempo, e por isso mesmo são mais referenciados pelas plataformas para quem está fazendo consumo passivo de informação. Isso é terrível. (IAMARINO, 2019 apud ESCOBAR, 2019).

Dado esses fatores, a importância de se comunicar a ciência com o público por meio da divulgação científica torna-se algo a ser desenvolvido e colocado em prática, visto a demanda de acessibilidade on-line disponível para o público e os impactos que o excesso de informações pode resultar. Lévy (1999) chama a atenção para esse fator mesmo antes das

redes sociais se diversificarem e ganhar dimensões mais complexas, argumentando que a sociedade estaria imersa na quantidade significativa de informações, ou de acordo com suas palavras, no “dilúvio de informações”, o que faria sentido o termo, “navegar na internet”.

Os usuários que utilizam a internet como espaço de acesso à informações e que também as compartilham carregam consigo certa responsabilidade social, pois são protagonistas nesse processo. Esse fazer coletivo possibilita oportunidade de aprendizado em tempo real fazendo conexões entre seus participantes por meio de uma comunicação virtualizada e que sendo efetiva e responsável contribui para a inteligência coletiva (LEVY, 2007).

2.3 Internet “ComSciência”: origens e a “mídia da visualização”

2.3.1 As revoluções da comunicação: de Gutenberg ao domínio da eletricidade

O termo “revolução” é empregado no sentido de um acontecimento que gera impactos sociais, políticos e culturais que modificam uma ordem social vigente. Ao longo da história humana as revoluções foram decisivas para o desenvolvimento e reconfiguração do funcionamento das estruturas sociais que marcaram as bases dos poderes governamentais, do conhecimento tecnocientífico e dos modelos sócio-educacionais.

Tomando como foco a questão do conhecimento e da comunicação, o marco revolucionário, nesse âmbito, pode ser considerado a partir do surgimento da imprensa mecanizada. Com a sua criação na metade do século XV, o alemão Johannes Gutenberg revolucionou as formas de produção da escrita por sua praticidade tecnológica em imprimir e compor livros. Vale ressaltar que a prática de impressão já era comum no oriente pelos chineses, japoneses e coreanos séculos antes da invenção mecanizada da imprensa de Gutenberg, a diferença estava nos métodos de utilização, a imprensa oriental somente imprimia uma página de um texto por vez, enquanto que a de Gutenberg podia imprimir diversas cópias (BRIGGS; BURKE, 2006)

Os efeitos dessa “revolução da imprensa” refletiram na reforma protestante, sendo um marco importante na história do poder da Igreja Católica que detinha forte influência nos poderes dos Estados Nacionais no contexto europeu, além de impactar nas variadas publicações em larga escala de livros, e registros comerciais, tais fatores incluíram mudanças no cenário político, educacional, e econômico da Europa, que posteriormente veio se apresentar nos territórios coloniais como nas Américas, África e Ásia (BRIGGS; BURKE,

2006)

As tecnologias da comunicação, ao longo dos séculos que sucederam a mecanização da imprensa, até a metade do século XX, passaram por inovações junto à ciência ao qual graças ao domínio da eletricidade permitiu com que novos aparatos fizessem parte do cotidiano social, que agilizaram a transmissão de mensagens e também possibilitaram novas dinâmicas de entretenimento, começando pelo telefone no fim do século XVIII, passando pelo rádio e a televisão na primeira metade do século XX (BURKE, 2012).

Com o período conturbado das guerras mundiais, e a transição para a guerra fria, deu-se prioridade para a eficiência da comunicação e, com isso, iniciou-se uma corrida contra o tempo para manter uma rede de comunicações e informações que não fosse abalada por uma possível destruição nuclear, foi então que na década de 60 os norte-americanos com intuito de dar mais um passo adiante frente aos soviéticos pensaram em pontos estratégicos e uma base de dados que fosse capaz de estabelecer trocas de mensagens em vários lugares dos EUA, iniciava-se o que décadas depois seria chamado de Internet (LINS, 2013).

2.3.2 Do projeto “bélico-científico” ao uso pessoal

No início da década de 60, o departamento de defesa dos EUA junto ao *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA), conduziram as primeiras estruturas de uma rede de informações mediadas por computadores chamada *Advanced Research Projects Agency* (ARPANET) desenvolvida por dois principais cientistas da computação, Joseph Licklider e Donald Daves. A primeira conexão de redes se deu em 1969 entre duas universidades, a Universidade de Stanford e a Universidade da Califórnia em Los Angeles – UCLA, em 1973 mais de 40 pontos de conexão já faziam comunicação entre si, incluindo outros países como Reino Unido e Noruega, no final da década em questão, graças ao protocolo TCP/IP (*Transmission Control Protocol*) / (*Internet Protocol*), que permitiu a interação entre redes e computadores (LINS, 2013).

Vale destacar que nesse contexto já estava em uso os computadores que marcaram a terceira geração dos computadores. Desde a década de 50 esses dispositivos já estavam em funcionamento, como por exemplo, o ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*), um computador de 30 toneladas que consumia cerca de 200 quilowatts de potência, seu uso era apenas destinado à cientistas e militares e marcou a 1ª geração de aparelho computacional. Na década de 60 os computadores da 2ª geração passaram a serem utilizados pelo comércio e

assumiram um tamanho menor que o ENIAC, que pesou de 30 para 1 tonelada (LINS, 2013).

Os computadores ou microcomputadores da década de 70 passaram a compor a 3ª geração, dessa vez, menores o suficiente para serem postos em uma mesa e com maior capacidade de processamento. Em 1977 dois nomes da computação, Steve Wozniak e Steve Jobs foram decisivos para a popularização da internet que conhecemos atualmente, ao investirem nos modelos de hardware e sistemas de software com design e interface atualizados de acordo com a demanda de utilização pelos usuários (CASTELLS, 2002)

Com o estabelecimento interativo entre as redes de comunicação, houve também uma multiplicidade de nomes aos quais suas funções se destinavam. Primeiramente surgiu a ARPANET como mencionado, que posteriormente, em 1983, se dividiu com a MILNET (*Military Network*), pois os assuntos científicos e militares acabavam se misturando e gerava confusões, no final da década de 80, finalmente o termo “internet” se popularizou (CASTELLS, 2002)

A internet permaneceu sob os domínios do Departamento de Defesa até 1995 tendo a NSFNET (*National Science Foundation*) como principal apoio, após esse período a NSF uniu esforços para formar acordos com as redes privadas o que anunciava sua privatização. Ao ser privatizada, a internet passou a ser coordenada por diversas iniciativas que administrava de forma independente, assumindo acordos multilaterais. Em 1992 a NSF teve sustentação da *Internet Society* que geria outras organizações coordenadoras como, a *Internet Activities Board*, e a *Internet Engineering Task Force* (CASTELLS, 2002)

Nas palavras de Castells (2002), a internet adquiriu características anarquistas, uma vez que não havia uma autoridade definida sobre sua rede, seja nos EUA, ou no resto do mundo. Pode se dizer que este aspecto “independente” se assumia desde quando a iniciativa pública, no caso o departamento de defesa dos EUA, tinha domínio sobre ela, que mesmo nessa condição, o acesso à rede passou das mãos das autoridades para a sociedade em geral, até mesmo os assuntos de estado se misturavam com assuntos pessoais, isso despertou reações com teor autoritário sobre quem deveria acessar a rede, nesse contexto dos movimentos sociais da década de 60 surgiu um movimento contracultural entre próprios especialistas que se voltava, contra esse aspecto autoritário de acesso a rede.

Com o propósito de democratizar o acesso à Internet para a população, em 1990 surgiu na Europa um novo aplicativo criado pelo *Centre Européen Pour Recteur Nucleaire* (CERN), o aplicativo em questão era a *World Wide Web* (WWW), que reunia os conteúdos dos sites da internet. Nesse momento o CERN criou documentos em hipertexto *Hyper Text Markup Language* (HTML), *Hypert Text Transfer Protocol* (HTTP), e o recurso *Uniform Resource*

Locator (URL), tais documentos e recursos facilitaram no processo da interface da internet que conhecemos (CASTELLS, 2002; LINS, 2013)

Após a configuração desses softwares o CERN os concedeu gratuitamente para a internet, foi nesse processo que Marc Andreessen e Eric Bina investiram esforços na criação do navegador *Mosaic*, rico em designs gráfico que em 1993 disponibilizaram esse navegador também gratuitamente para a WEB, que já continha diversos sites disponíveis para acesso graças ao Centro de Pesquisa da *National Center For Supercomputer Applications* (NCSA) que dava suporte em melhorias para a interface da WEB. Na metade da década de 90 para o final, novos navegadores foram criados, além de novos sites e plataformas digitais que se popularizaram após os anos 2000, entre eles, o site ou a plataforma de vídeos chamada *YouTube* (CASTELLS, 2002).

2.3.3 A Plataforma *YouTube*: entre a convergência e a divulgação científica

A plataforma virtual mais acessada entre os brasileiros surgiu em 2005 por três funcionários do site *PayPal*, Chad Hurley, Steve Chen e Jared Karlin. No início a plataforma era pouco conhecida, e só veio a ganhar popularidade após a sua compra pelo Google em 2006, em 2007 sua popularidade se destacou no reino Unido como o site mais popular, já em 2008 o canal se consolidou como um dos dez sites mais acessados do mundo (BURGESS; GREEN, 2009).

Não há um consenso sobre como a plataforma se despontou em popularidade, mas o que se sabe é que seu formato de simples acesso, fez com que qualquer pessoa pudesse promover sua imagem e ganhar visibilidade, isso incluía chances de popularidade e, em termos de negócios, veio a ser uma significativa aliada na publicidade e propaganda de produtos. O *YouTube* conduz a uma forma de cultura participativa que se sustenta na visualização de conteúdos, isso torna-o um objeto imprevisível em questão quantitativa e qualitativa de pesquisa, justamente pela diversidade de conteúdos que dependem dos perfis do público que o acessa e o contexto de produção, seja interna aos produtores ou externa (BURGESS; GREEN, 2009).

Em termos sociológicos, para Jenkins (2015) o *YouTube* está associado à “cultura da convergência”, pois compreende-se que sendo uma plataforma de mídia participativa, há cooperações midiáticas e um intenso fluxo de públicos diversos que possibilita o trânsito de conteúdos em diferentes meios de comunicação midiática, o que possibilita a convergência

entre mídias analógicas e virtuais. Isso explica o “intercâmbio” que há entre produtores de conteúdos do *YouTube* para as mídias televisivas que participam enquanto apresentadores de programas, telenovelas, filmes e *Talkshow*, e também os da TV para a plataforma virtual como casos de apresentadores de programas que são *youtubers*, além dos programas de TV que são transmitidos ao vivo para a plataforma virtual (RODRIGUES, 2017).

A simultaneidade de participação e acessibilidade ofertada por esse espaço virtual garante uma eficiência dinâmica, a disponibilidade de conteúdos no *YouTube* tem uma temporalidade flexível sendo possível participar “em uma *live*”, tempo real, ou em momentos posteriores, pois esses mesmos conteúdos estarão salvos para serem transmitidos. Replicar, compartilhar arquivos, armazenar dados, publicar opiniões, e até mesmo protestar contra determinados órgãos por meio das assinaturas ou petições está ao alcance de qualquer usuário, basta apenas um clique, basta estar on-line. Segundo Jenkins (2015) essa cultura da convergência, é uma forma de se comunicar que excede o tempo e espaço, o digital e o analógico, a cultura da convergência se mescla, e torna-se complexa. É devido a todas essas características que a plataforma também é um solo fértil para se divulgar conhecimentos.

Dentro desse espaço, o estilo de comunicação, que segue a dinâmica da inteligência coletiva defendida por Lévy (2002), há trocas de informações que são sugeridos por comentários que influenciam, na maioria das vezes, a abordagem de um determinado conteúdo de vídeo.

O *YouTube*, enquanto uma mídia social, pode ser compreendida como espaço de divulgação de conhecimentos onde há constante fluxo de informações e arquivos que são armazenados e disponibilizados para serem assistidos, e o conhecimento científico é um dos componentes que é permeado por essa plataforma. São diversos canais que utilizam essa plataforma para abordar ciência de uma forma que seja compreensível e desperte a atenção contribuindo para o aumento de visualizações.

Essa iniciativa move estudiosos de diversas áreas do conhecimento que procuram promover uma cultura científica e orientar os usuários a separar informações que lhes são úteis das que trazem apenas desinformação, tal como o caso das *fake news*. A vantagem de divulgar a ciência por essa rede social é que a plataforma permite qualquer usuário a criar um canal, permite a utilização de recursos de edição para tornar um assunto mais atrativo aos olhos do telespectador (SILVA NETO, 2018).

Atualmente o maior site de divulgação científica da plataforma é o canal norte-americano *Vsauce*, que contabiliza mais de 15,5 milhões de inscritos e conseguem chegar na escala dos 30 milhões de visualizações, praticamente o dobro dos próprios inscritos. Já no caso

brasileiro temos o canal *Manual do Mundo* com cerca de 13,4 milhões de inscritos, e o canal *Nerdologia* com 2,79 milhões de inscritos.

Os conteúdos produzidos por esses canais, por mais que exemplificam os conceitos da ciência de uma forma “lúdica”, trazem embasamento e comprometimento com os fatos, tratam as teorias e conceitos mais complexos com demonstrações dinâmicas e palatáveis ao contexto dos usuários, na perspectiva de atingir o maior grupo de pessoas possíveis, independente de escolaridade ou idade. Ou seja, esses dois canais brasileiros de divulgação científica citados procuram fazer essa relação entre elementos do dia a dia dos usuários, desde atividades de uma profissão até o entretenimento que os envolvem juntamente com os processos científicos, para que as explicações produzam sentidos para aqueles que os assistem.

Se para Bucchi e Trench (2008) a aproximação do cientista com os conteúdos de seu conhecimento garante que a comunicação não perca seu sentido de recepção, o *YouTube* possibilita que tal ação ocorra, como é o caso do canal *Nerdologia*, em que seus principais apresentadores são cientistas e deixam suas áreas de formação explícitas em suas redes sociais, possibilitando também, pesquisar seus nomes em bases de dados confiáveis, como a Plataforma Lattes - CNPq, por exemplo.

Quando é abordado um determinado conteúdo e mescla o conhecimento científico com as vivências dos usuários faz-se, nessa ação, a inclusão entre o conhecimento tácito e explícito, tal como discutido por Nonaka e Takeuchi (1994); Freire (2002) e Larossa (2011) são categóricos nesse aspecto quando abordam sobre a experiência que faz parte de cada indivíduo, os conhecimentos que se conciliam, bem como a valorização desse conhecimento que ligado à ontologia do ser, fruto das suas experiências, e relacionando com o conhecimento científico permitem o aprendizado eficaz, não polarizado, mas democrático, acessível.

2.3.3 A Indústria Cultural e a mercantilização da cultura

O entretenimento é um dos objetivos que a internet, junto ao *YouTube*, tendem a proporcionar ao público que os acessa, nesse sentido, produções como: músicas, filmes, animações e jogos, fazem parte desse cenário virtual, essas produções fazem de uma indústria que englobou a internet transformando-a em uma de suas ferramentas como veículo de propagação de seus produtos que visam o entretenimento. Essa indústria ganhou destaque, diante das análises sob o viés marxista, de dois principais pensadores da Ciência da Comunicação, Theodore Adorno, e Max Horkheimer, expoentes da Escola de Frankfurt, que a

conceituaram como “indústria cultural” (COELHO, 1993).

A indústria cultural é um conceito que define uma função mercadológica de consumo de produções voltadas para o consumo das massas. Para que essa indústria possa ser efetiva na sociedade ela está vinculada aos meios de comunicação de massa o que torna possível sua disseminação, e ampliação para determinados públicos consumidores. Com a diversificação dos meios de comunicação de massa, iniciando pelo rádio, passando pela televisão, alcançando a internet, a indústria cultural contribuiu para o surgimento de um conceito vinculado a ela, a cultura de massa, o surgimento de uma cultura massificada pela indústria cultural foi possível após a revolução industrial, justamente com a ampliação dos meios de comunicação (COELHO, 1993).

Para Coelho (1993), a mercantilização da cultura, os meios de comunicação, e a cultura de massa, são fenômenos resultantes da indústria cultural, pois segue a lógica da exploração do trabalho humano, produção econômica, a mecanização e a divisão social do trabalho. Adorno (2002) tece uma crítica pragmática envolvendo a massificação da cultura pela indústria, em seu argumento é dito que o sentido social da mercantilização cultural é o da alienação e incentivo do consumismo, não há uso do livre pensamento em seus conteúdos, da crítica ao sistema vigente, ou da livre expressão, a lógica disso tudo está no lucro, na venda de produtos. Se por um lado isso é perceptível e compreensível, por outro, a cultura industrializada para as massas pode ter efeito oposto, tal como, por exemplo, a cultura pop, em que algumas de suas produções vão além de simplesmente entreter.

Segundo Luyten (2014), o termo cultura pop emergiu após a década de 90 como forma de se dirigir popularmente à cultura de massa, nela são compostas as produções como games, animações, séries de TV, filmes, e livros que viram *bestsellers*, é utilizado o termo "pop" devido a adesão do público mais jovem que consomem tais produções do entretenimento. Algumas produções da cultura pop podem ter temas que tecem críticas sociais, econômicas e também podem ter caráter educativo, que utiliza o conhecimento tecnocientífico para auxiliar na construção do conhecimento, ou seja, uma forma de divulgação científica.

O termo “cultura” se manifesta nesse campo, pois incide nos padrões sociais de forma que pode criar tendências. Ou seja, pessoas que consomem determinados tipos de entretenimento podem se comportar, se vestir e, influenciar outras pessoas a consumirem o mesmo produto. É chamado de produto pelo motivo dessas produções movimentarem o mercado em diversos setores: cinema, música, editoras, lojas de vestuário, eletrônicos, que são apenas alguns desses setores de movimentação de capital (ADORNO, 2002, LUYTEN, 2014).

A ficção científica é um dos gêneros que estão inclusos nas temáticas da cultura pop,

principalmente na literatura, cinema, games, e animações. É um dos gêneros mais destacados por essas produções por atingir um público maior e variado. A ficção científica, como descrita em ser próprio conceito, aborda assuntos científicos de uma forma surrealista na maioria das vezes. De acordo com Piassi (2007), a ficção científica transforma processos reais em fatos suprarrenais, sendo essa transformação ligada à ciência e a tecnologia. Geralmente em uma determinada história abordada pela ficção há extrapolações tanto no sentido que abordam o humano (geografia, história, sociedades), quanto a ciência (produtores, fenômenos, teorias, conceitos). De acordo com Eco (1989), há determinados segmentos que o universo ficcional se concentra (Alotopia, Utopia, Ucronia, Metatopia e Metacronia).

Um ponto chave a ser considerado na relação entre a divulgação da ciência e a ficção é a “ação dialógica”, a comunicação eficiente entre o educando, ou seja, aquele que está recebendo a informação, e os conteúdos que estão sendo transmitidos. A dialogicidade se estabelece quando os elementos de um conteúdo envolvem a experiência de quem está envolvido com o conhecimento, aquilo que lhes toca, que os satisfaz justamente porque produz sentidos. Em outras palavras, a divulgação científica com a ficção como forma didática de aprendizagem tende a estimular o interesse nos assuntos a abordados, pois contextualiza o ambiente para facilitar a absorção das informações, torna-se assim mais flexível (PIASSI, 2007).

3 METODOLOGIA

3.1 “Pré-análise” do material

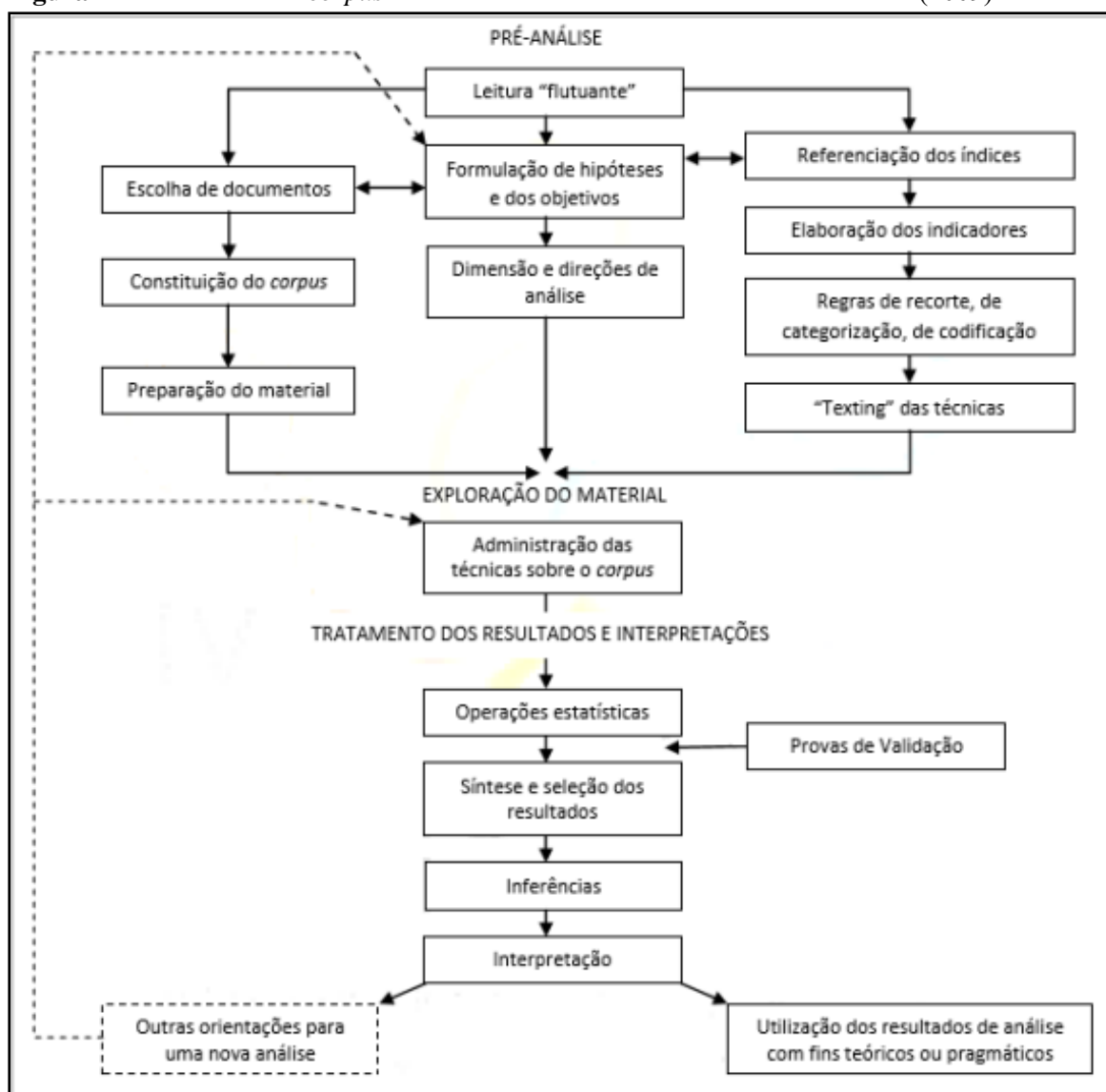
Essa pesquisa propôs analisar metodologicamente as práticas de comunicação científica produzidas pelo canal do *YouTube*, *Nerdologia*. A intersecção entre as produções do canal e a análise desses conteúdos foram os componentes-chaves para que a metodologia pudesse ser realizada. A análise adquiriu uma característica descritiva e elucidativa a partir da sistematização e classificação das características que definiram a ordem de produção dos vídeos escolhidos de acordo com os procedimentos de análise abordados ao longo deste capítulo.

Sendo assim, o percurso metodológico centralizou-se na análise de conteúdo desenvolvido por Bardin (2009), que orienta passo a passo a constituição do método. Dessa forma, a pesquisa segue as orientações se ajustando com os meios e contexto do material em questão, o local de produção, os sujeitos envolvidos, as ferramentas de comunicação com o público, os temas que são elencados, suas finalidades para com o público-alvo, e o modelo que melhor define esse tipo de comunicação científica abordado pelo canal em análise. Devido a esse teor exploratório e descritivo, por meio das estruturas do canal, a pesquisa se define como qualitativa.

Os assuntos e conceitos abordados pelo capítulo teórico serviram de base para a elaboração da metodologia, que contribuiu para a elucidação do material analisado, bem como os conceitos e características que são abarcadas pela comunicação pública da ciência em que os vídeos estão permeados. Essa é uma das estratégias para se compreender o que está sendo colocado em análise, o que Bardin (2009) classifica essa primeira etapa como pré-análise ou a “leitura flutuante”.

A leitura flutuante se caracteriza pela forma “panorâmica” de abordagem, ela faz uma leitura geral de todo o material e de suas conexões a serem analisadas. Não basta apenas conhecer os procedimentos que fazem parte da análise exploratória, mas é necessário ter uma dimensão geral sobre o objeto que auxilia na precisão procedimental. É por esse motivo que a imersão faz parte desse dimensionamento. Vale ressaltar que os procedimentos metodológicos realizados no material, com base na análise de conteúdo, não seguem um padrão linear, mas sim, uma característica multidirecional (BARDIN, 2009).

Figura 12 – Estrutura do “*corpus*” da análise de conteúdo de acordo com Bardin (2009).



Fonte: BARDIN, 2009.

Após essa primeira etapa, porém sob o prisma da leitura flutuante, o afunilamento para a seguinte questão, envolvendo a seletividade das informações coletadas se fez presente, como parte do tratamento dos dados. Esse processo de seleção envolvendo as produções do canal obedeceu aos critérios da “regra da homogeneidade e pertinência”, homogeneidade pela necessidade de organizar o material de forma integrada, e pertinência, pois esses conteúdos precisam ser passíveis de informações necessárias para o desenvolvimento da análise. (SERAMIM; WALTER, 2017; BARDIN, 2009).

Para Bardin (2009), precisa haver critérios de seleção e escolha para trabalhar com elementos da análise e, dessa forma, conciliar com os objetivos propostos pelo problema de pesquisa, em outras palavras, a ordem de seletividade dos materiais deve seguir uma

singularidade, uma razão de serem selecionados, além de serem adequados enquanto fonte de informações, se relacionando com a proposta de pesquisa. Com base nessa perspectiva, foram elencados os 50 vídeos mais assistidos do canal *Nerdologia* como critério de seleção, pois esses cobrem os anos iniciais do canal, 2013, e vai até 2018, nesse espaço temporal contempla, de forma suficiente, os conteúdos a serem estudados, suas características principais, e levantamentos de dados necessários.

Na pré-análise é possível identificar mais dois critérios que faz parte desse conjunto que é o da “exaustividade”, e da “representatividade”. Na exaustividade os dados que são observados precisam ser integrados e não pode deixar nenhuma informação passar despercebida, tudo precisa ser anotado e considerado parte da investigação, enquanto que a representatividade seria a amostra do que pode ser trabalhado, permite o dimensionamento do material, a elaboração de indicadores, e esboço das prováveis hipóteses envolvendo as características singulares dos conteúdos que foram analisados, além de captar a essência e as variáveis que influenciam o material. Os vídeos selecionados envolvem todos esses critérios, portanto, são preparados para a exploração analítica. (CARLOMAGNO; ROCHA, 2016; BARDIN, 2009).

3.2 Exploração do material

3.2.1 A codificação e a decodificação

Após o processo de dimensionamento, e das seleções do conteúdo propiciadas pela pré-análise, se fez presente o procedimento de coleta de todas essas informações e a aplicação sistemática. É nessa fase da pesquisa que possibilitou a codificação e a decodificação do material. Bardin (2009) coloca como “codificação”, pois os conteúdos estabelecidos são tratados e classificados em categorias específicas, podendo ser numeradas (quantitativa), ou descritivas (qualitativa), já que os dados obtidos da fonte são dados brutos. No caso metodológico em questão, a categorização dos dados foi descritiva. No entanto, por adequação ao material analisado, optou-se também pela utilização do termo “decodificação” devido ao caráter interpretativo e que foi utilizado na última fase da análise de conteúdo que é o “tratamento dos resultados e interpretações”, o que possibilitou realização uma “releitura” desses conteúdos. Temos, dessa forma, uma ressignificação do conteúdo. (SERAMIM; WALTER, 2017; BARDIN, 2009).

3.2.2 Categorização do material: a questão prática das análises

3.2.2.1 A análise de comunicações de massa: as temáticas dos vídeos

A análise de conteúdo é um método complexo e multifacetado em questão de técnica, há diversas maneiras de se explorar um conteúdo, cada ângulo de um material revela informações e dados diversos que podem sofrer alterações de acordo com o olhar de cada pesquisador. Dentro da análise de conteúdo outras técnicas de análise podem ser incorporadas e serem aplicadas de acordo com a necessidade de exploração de uma fonte. (SERAMIN; WALTER, 2017).

Nesse caso, optou pela análise das comunicações de massa, um procedimento dentro da análise de conteúdo que agrega a questão de categorização, e envolve o tipo de comunicação, dentro da análise de conteúdo, em que o material se classifica. Essa análise exige elencar as temáticas do material, suas especificidades, e frequências de determinados elementos que pode se tornar um padrão. (CARLOMAGNO; ROCHA, 2016; BARDIN, 2009).

Nessa pesquisa também foram elencadas algumas análises que complementam a análise de comunicação de massa, sendo a análise das relações seguidas da sua subanálise, a análise das coocorrências.

3.2.3 A análise das relações

O material em questão coloca-se em dinâmica de relações entre dois assuntos que se diferenciam (ciência e cultura pop), mas que, em certo ponto, se cruzam o que possibilitou a abordagem de conteúdos correlacionados e que se conciliaram no conteúdo da mensagem. Esse fenômeno conduziu o uso da análise das relações como parte colaborativa da análise de comunicações de massa.

3.2.3.1 Análise das coocorrências

A análise das coocorrências tem função de destacar as relações de um ou mais discursos que se conciliam sob o mesmo contexto, perspectiva ou objetivo. Visa identificar associações em uma ou mais estruturas discursivas. (BARDIN, 2009). Dessa forma, foi possível fazer alguns apontamentos no material em análise, suas relações entre temas distintos

como ciência e entretenimento, e sua aproximação com a comunicação pública da ciência e os modelos de comunicação científica defendida pelos teóricos Lewenstein (2003), Longnecker (2016), e Hetland (2016), mas ambos com uma forma de comunicação científica diferente (comunicação com o público e comunicação entre pares), mas que compartilham da mesma visão.

3.3 Tratamento e interpretação dos resultados do material

3.3.1 O mapeamento das unidades de registro e o recorte de contextualização

Diante da busca pelos sentidos dos elementos presentes no material, por meio da sistematização das categorias, e a análise envolvendo a característica dos vídeos e suas relações, realizou-se a interpretação das mensagens disponibilizadas pelo conteúdo, as inferências sobre elas, e a busca pelos seus significados dentro das unidades de registro por meio da decodificação.

As unidades de registro estão divididas em seis tipos, a primeira é a “palavra”, ou seja, o que pode ser passivo de significações pela linguagem utilizada; o segundo é o “tema”, que seria uma abordagem sobre um determinado assunto.

Dentro da unidade do tema seguiu uma unificação de sentidos onde os elementos das mensagens são presentes e, dessa forma, possibilitou a extração das categorias para a análise, nas palavras de Bardin (2009), seria a descoberta dos “núcleos de sentido”. São esses núcleos de sentido que regem a comunicação e o sentido da linguagem pronunciada no tema. Nos núcleos de sentido estão contidos os “objetos referentes”, ou seja, as referências onde se tem um eixo principal em que os discursos do pronunciante orbitam, em outras palavras, seriam as motivações do pronunciante (apresentador), as opiniões, as atitudes, e tendências, são mensagens a serem codificadas, como ocorreu na fase anterior, e decodificadas ao qual essa última fase realizou.

Retomando as unidades de registro, quando se faz a relação da mensagem proferida pelo apresentador, bem como suas características de linguagens, essas relações envolvem a terceira unidade que é a dos “personagens”, que se refere aos participantes que estão inclusos no processo de elaboração e transmissão dos conteúdos. As narrativas que conduzem as mensagens são regidas pela quarta unidade a do “acontecimento”, que são os fatos ou as ocorrências que conduzem uma temática abordada. Bardin (2009) relaciona o acontecimento com a quinta unidade a do “documento” (texto, imagem, vídeo ou música), sendo que essas

duas unidades fazem interconexões. (SERAMIN; WALTER, 2017; BARDIN, 2009).

Por último desse subtópico temos a sexta e última unidade que é a de “contexto”. Essa unidade em questão envolve os núcleos de sentido, ou seja, as categorias que estruturam a análise do material. A unidade de contexto é o ponto onde as narrativas que abordam um determinado tema são condicionadas pelos fatores “externos”.

3.4 Sobre a utilização das fontes audiovisuais

3.4.1 Abordagens

A utilização dos vídeos do *YouTube* na pesquisa, apesar da metodologia de pesquisa ser baseada na análise de conteúdo de Bardin (2009), teve também respaldo nas abordagens sobre procedimentos envolvendo esse tipo de material sendo discutidas e esclarecidas pelo historiador e pesquisador Marcos Napolitano (2008). De acordo com ele, os documentos audiovisuais podem ser considerados fontes primárias e, como são conduzidas por pouca ou nenhuma escrita, há a necessidade de articular sua linguagem técnico-estética de seus conteúdos. (NAPOLITANO, 2008).

Quando aborda a linguagem técnico-estética, refere-se às categorias de análise e suas estruturas sistemáticas. Nas palavras de Napolitano (2008), entendem-se essas categorias como mecanismos formais específicos de uma determinada produção. Outra abordagem importante é a da decodificação que é de natureza representacional, ou seja, são interpretações que se faz diante de uma produção em que esta carrega consigo signos ou significados passíveis de ilustração ou informação. Esse fazer muito se relaciona com a análise categorial e com a análise das relações.

A decodificação do conteúdo de uma mensagem como as dos vídeos da análise, são partes necessárias para uma ampla interpretação dos dados postados, já que nenhuma fonte não fala por si, cabe ao pesquisador fazer suas ponderações. No caso das fontes audiovisuais elas são compostas por conteúdos objetivos e subjetivos, já que há trocas entre emissor e receptor das mensagens.

Seguindo essa linha de pensamento, Napolitano (2008), enquanto historiador enfatiza a necessidade de utilizar a contextualização diante das produções nesse gênero, independente se são vídeos, filmes, documentários ou TV, pois essas produções, em sua maioria, dependem do contexto histórico-social ao qual estão imersas, bem como as condições de recepção desses

conteúdos. Uma produção reflete as condições do ambiente e dos problemas sociais em que se relaciona. Ela precisamente acaba servindo de “testemunho” de um momento histórico ao qual sofre interferências, ao mesmo tempo ela serve como uma memória social seja de tempos passados, seja do tempo presente.

Vale destacar que essas produções seguem padrões de fatos históricos, ou seja, não se trata aqui de linearidade, mas de um padrão cíclico. Concentrando-se nas palavras de Napolitano (2008), os temas que são referidos na produção dos vídeos do canal *Nerdologia* seguem essas repaginações do momento presente, uma vez que temas ligados à doenças contagiosas, medicamentos, e uma manifestação pandêmica são sempre abordados, pois há necessidade de “orientação” em meio aos conteúdos das “*fake news*” que trazem desinformação para a população.

Com o desenvolvimento das novas tecnologias da informação, e a amplitude de busca inteligente envolvendo algoritmos (*Machine Learning*), são recomendados conteúdos produzidos no canal que envolve a situação social que a sociedade atual se insere. Esses vídeos podem ser de postagens antigas ou as mais recentes. O fato é que isso influencia na acessibilidade e nos números que envolvem esses acessos, contribuindo para que o canal potencialize e ganhe visibilidade.

Como mencionado no início, recentemente o canal esteve e está envolvido com dois fatores que inferem nessas variáveis, sendo a situação atual pandêmica devido ao COVID-19, e a entrevista cedida por Átila Iamarino ao programa de TV “Roda Viva” que se destacou também no *YouTube*. Napolitano (2008) destaca que esse tipo de abordagem necessita de uma análise do contexto de produção, e se divide nas principais práticas:

- **Criação:** As intenções, os procedimentos, e as técnicas envolvidas que influenciam nas produções
- **Produção:** São os técnicos envolvidos que garantem a qualidade dos conteúdos, ou seja, a performance, e os patrocinadores que podem interferir no canal.
- **Circulação:** O espaço de difusão que esses conteúdos são disseminados, bem como o público afetado por essa difusão.
- **Recepção:** As motivações sociais e culturais que influenciam tanto o emissor, quanto o receptor das informações. Aqui o pesquisador se depara com as categorias e sistematizações envolvendo a análise do conteúdo.

A “independência” dessas produções audiovisuais como as do *YouTube*, traz um padrão mais dinâmico e flexível se comparado aos canais de televisão. Essa independência invoca motivações de cunho social que muitas vezes não se encaixa nos padrões televisivos, mas que no *YouTube* isso tende a ter maior alcance para o público. Pode se dizer que esses anseios por parte dos produtores do canal *Nerdologia*, se articula a partir de um certo movimento social em prol da promoção e popularização da ciência, o que transforma o canal em um potencial documento histórico. (NAPOLITANO, 2008).

Com isso temos todos os passos que constituíram a metodologia de pesquisa, cada passo desses procedimentos procurou abordar todas as estruturas do material para poder melhor compreendê-lo. Em suma, tem-se a fase introdutória da análise, ou a pré-análise, ou seja, o reconhecimento, e em seguida a fase exploratória, o mergulho dentro do material com os processos de codificação e categorização, além da questão das práticas sub-analíticas que auxiliaram no embasamento metodológico, e a última fase que compreende nos tratamentos e interpretações dos resultados coletados. Por fim, para melhor compreender a tipologia da fonte de pesquisa (material), temos o respaldo da questão envolvendo os documentos audiovisuais, onde o material se insere.

4 ANÁLISE DOS DADOS

4.1 Uma introdução ao Canal *Nerdologia*

O canal *Nerdologia* é um dos canais da plataforma do *YouTube* voltado para os assuntos de Ciência e Tecnologia. Os assuntos abordados são postados a cada dois dias da semana: às terças-feiras são assuntos ligados à área de História, Política, e Sociedade, sendo apresentado por Filipe Figueiredo, e às quintas-feiras com assuntos ligados às áreas das ciências exatas e biológicas apresentados por Átila Iamarino. Ambas as postagens são às 11 da manhã. Na descrição sobre as informações do canal é destacado que o canal tem como objetivo fazer análises científicas da “cultura *nerd*”³.

Antes de se concentrar em análises científicas, o canal era um “*spin-off*”⁴ do *NerdOffice*, uma série de vídeos do site *Jovem Nerd*, que analisava as produções mais populares do entretenimento (séries, filmes, jogos e animações), que deu início no ano de 2011. Tinha como apresentadores Azaghal (Deive Passos), e *Jovem Nerd* (Alexandre Ottoni). A edição, desde o início, é realizada com o apoio do estúdio 42.

Em 04 de outubro de 2013 um vídeo foi postado para apresentar o “novo” *Nerdologia*, que a partir daquele momento iria se concentrar em análises científicas da cultura *nerd*, conforme na descrição. O canal atualmente conta com a arte de Rodrigo Tucano (desenhista), produção da *Amazing Pixel*, e na direção Azaghal e *Jovem Nerd*, que antes apresentadores, cederam lugar para o novo apresentador, Átila Iamarino e, posteriormente, Filipe Figueiredo que também passou a fazer parte em 2016, apresentando os vídeos de História.⁵

Em uma entrevista cedida para o *podcast* “Rio Bravo” em 18 de setembro de 2017, Iamarino pode esclarecer sobre suas motivações e objetivos em comunicar ciência com o público, bem como o processo de reconfiguração do canal *Nerdologia*, destacou também que sempre teve um apreço por falar do que ele estudava, principalmente em sua área de estudo, a Biologia.

Antes que pudesse ingressar no campo virtual para comunicar a ciência, Iamarino esclareceu que já o fazia em cursos preparatórios com um contingente variado de pessoas e a maioria delas eram trabalhadoras que precisavam continuar seus estudos, por isso, sentia necessidade de utilizar uma didática dinâmica para manter todos motivados até o fim da aula.

³ O termo “cultura *nerd*” também pode ser utilizado para classificar produções do entretenimento (jogos, filmes, séries, e histórias em quadrinhos).

⁴ Termo que significa que uma produção é derivada da original.

⁵ Informação disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Egr7aBt2MSQ>. Acesso em: 12 de abr. de 2020.

Com o passar do tempo e seu aprofundamento na pesquisa, começou a escrever na plataforma do *ScienceBlogs* no período da gripe suína, em 2009. Devido a esse contexto, Iamarino percebeu a quantidade expressiva de pessoas que pesquisavam sobre a gripe em seu blog do que necessariamente obter informações em um jornal.

Na ocasião, Iamarino explica, para o *podcast*, a diferença entre uma mídia que se compromete em comunicar ciência, e outra que apenas informa, e ressalta que essa evidência era clara, pois na época, os jornais apenas publicavam informações sobre o número de infectados, número de mortos, e ações governamentais para conter a contaminação, era mais factual, diferentemente dos blogs de ciência que davam explicações sobre o que era a doença, como surgiu, de onde se iniciou, como se propagou, os potenciais hospedeiros, a importância das vacinas, e as chances de cura. Por esse motivo, o blog por ser mais abrangente e explicativo tinha um grande número de acessos. (IAMARINO, *podcast* Rio Bravo, 2017).

Entre 2010 e 2011 deu início a comunicação de ciência no *Nerdcast*, parte de um dos programas do *NerdOffice*, tendo uma audiência maior que a anterior. Foi quando, posteriormente, pensou-se em um formato de vídeos para o *YouTube*, dando espaço para o surgimento do *Nerdologia*. Iamarino destaca em sua entrevista que as redes sociais são uma boa forma de atrair a atenção das pessoas, é exatamente o lugar onde a maioria delas está concentrada. É ressaltado por ele que o formato característico do canal *Nerdologia* não foi uma iniciativa sua, mas dos colaboradores do *NerdOffice* para que os assuntos fossem mais atrativos ao público. Por isso a mesclagem entre “cultura pop” e assuntos científicos. Nas palavras de Iamarino seria falar de ciência sem necessariamente falar de ciência, abordar assuntos da cultura pop e utilizar a ciência para descrever esses eventos, tentar mostrar para as pessoas que elas se interessam pela ciência sem ela se dar conta disso.

O *Nerdologia* é um canal que aborda temas científicos utilizando a ficção científica como processo de uma comunicação dinâmica para compreender conceitos, fenômenos e teorias desse conhecimento, e o objetivo do canal é fazer com que as pessoas, independente de gênero ou escolaridade, sintam-se interessadas pela ciência.

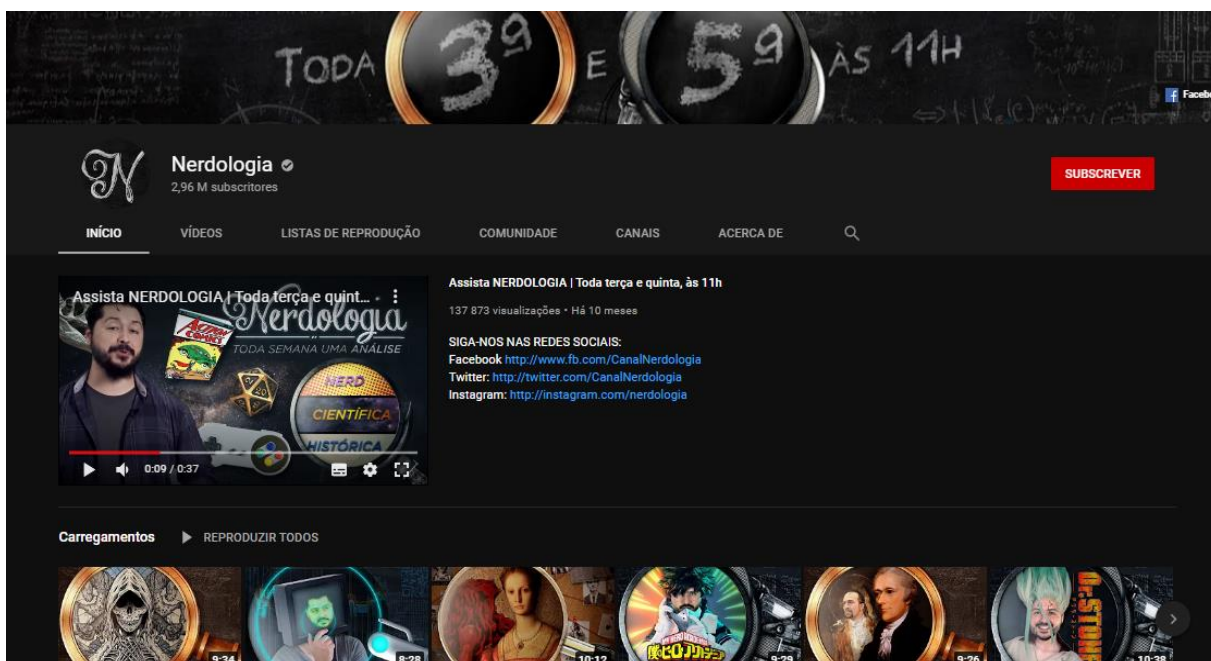
4.2 Uma leitura flutuante: a apresentação da estrutura do canal

Sendo um dos maiores canais brasileiros do *YouTube* que agregam conteúdos voltados aos assuntos sobre cultura pop, ciência, e história, atualmente conta com cerca de 607 vídeos produzidos para a plataforma com 2,96 milhões de inscritos, 308.212.552 de visualizações até o momento da pesquisa (05 de agosto de 2020).

Na entrevista para o *podcast*, mencionada anteriormente, Iamarino destacou que o canal conta com um público heterogêneo com uma faixa etária de audiência que vai dos 18 aos 40 anos de idade, composto, em sua maioria, por um público masculino. A maior parte dos usuários(as) do canal é de estudantes, havendo nichos de alunos do ensino médio, e universitários, os demais são os que se interessam por temas científicos ou cultura pop.

Ao acessar o canal pelo *YouTube*, pode ser visualizado a página inicial que apresenta uma interface organizada, suas estruturas e formas de seleção, para que os usuários possam ter acesso aos materiais, ou seja, é um panorama geral em que na parte superior da página estão em destaque os dias em que os conteúdos são postados, também há *links* de acesso para as redes sociais do canal (*Facebook*, *Instagram* e *Twitter*), onde pode curtir-lo e ter acesso às notícias e postagens mais recentes. Ao lado esquerdo dos *links*, encontra-se um vídeo de duração de 0:37 segundos que faz um breve resumo do que se trata o canal, e os dias de postagens, como um reforço das informações já mencionadas.

Figura 13 – Página inicial do canal *Nerdologia*



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/c/nerdologia>. Acesso em 20 de ago. 2020.

Logo abaixo, encontra-se a seção de “carregamentos”⁶ dos vídeos produzidos e são categorizados pelos organizadores seguindo os temas abordados, como: História, *Nerdologia Ensina* (origem da vida), e (Habilidades Comportamentais), Criminosos, *Nerdologia Tech*, Social, Física, Química e Tecnologia. Todos esses conteúdos estão presentes logo na seção “início”.

Na seção “vídeos” há todos os vídeos produzidos. A organização está em ordem cronológica que vai dos mais recentes aos mais antigos postados, nessa seção pode ser ordenado por uma pequena aba no canto direito da tela onde são classificados pelos mais populares, e pela data de adição (mais antigo ou recente).

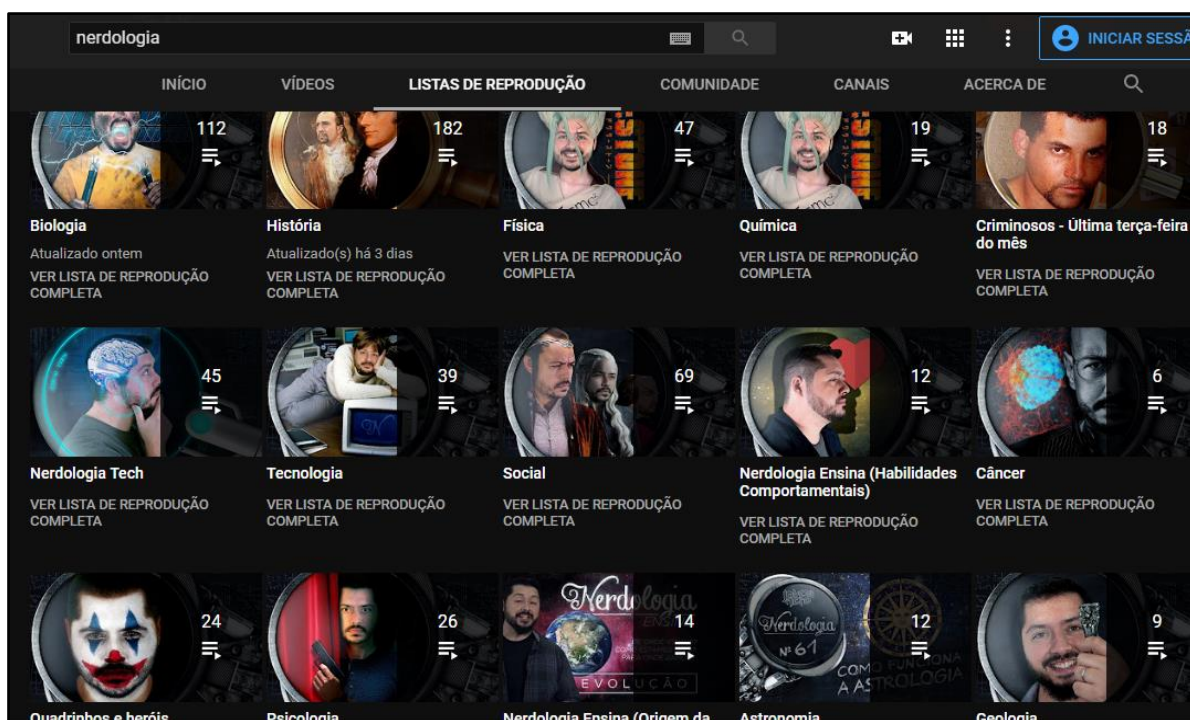
Na seção “lista de reprodução” há conteúdos disponíveis de forma também categorizada como na seção “início”, mas de um modo mais diversificado, acrescentando categorias como, Câncer, Quadrinhos e Heróis, Psicologia, Astronomia, Geologia, Economia, Engenharia, Ecologia e Matemática, mas nessa seção alguns temas podem se repetir em outras, portanto, não tem um critério completamente fidedigno, apenas ganharam um destaque maior por serem um dos temas mais abordados.

Como inicialmente destacado, o canal *Nerdologia* se divide em dois principais focos de apresentação, um apresentado por Iamarino que se concentra em assuntos sociais e biológicos, e outro apresentado por Figueiredo que se concentra nos assuntos ligados somente à História e Política. Porém, nesse conjunto temático há “variantes” em alguns assuntos discutidos, ou seja, alguns temas ganham destaques particulares de acordo com questões publicitárias, ou nível de interesse do público, que são destacados nos comentários e que auxilia no número de visualizações.

Um exemplo disso é do apresentador Iamarino que concentrou temas como, “*Nerdologia Ensina*”, com objetivo de focar nos conteúdos do Exame Nacional do ensino Médio (ENEM); e o “*Nerdologia Tech*”, que dá ênfase em assuntos tecnológicos, mas que se liga com interesses comerciais, tal como a “Alura” cursos online e a “Estácio”. Já o apresentador Figueiredo, selecionou o tema “Criminosos” dentro dos conteúdos de História, sendo uma série especial de 12 episódios com postagem de 1 episódio por mês, pois há maior visibilidade do público, sendo assuntos que os instiga à curiosidade. Ambos os temas citados não se encontram entre os 50 mais assistidos que foram selecionados para esta pesquisa, mas cabe aqui fazer uma breve apresentação desses conteúdos como parte da apresentação geral.

⁶ A seção “carregamentos” são vídeos disponíveis para o acesso.

Figura 14 – Temas presentes na lista de reprodução do canal *Nerdologia*.

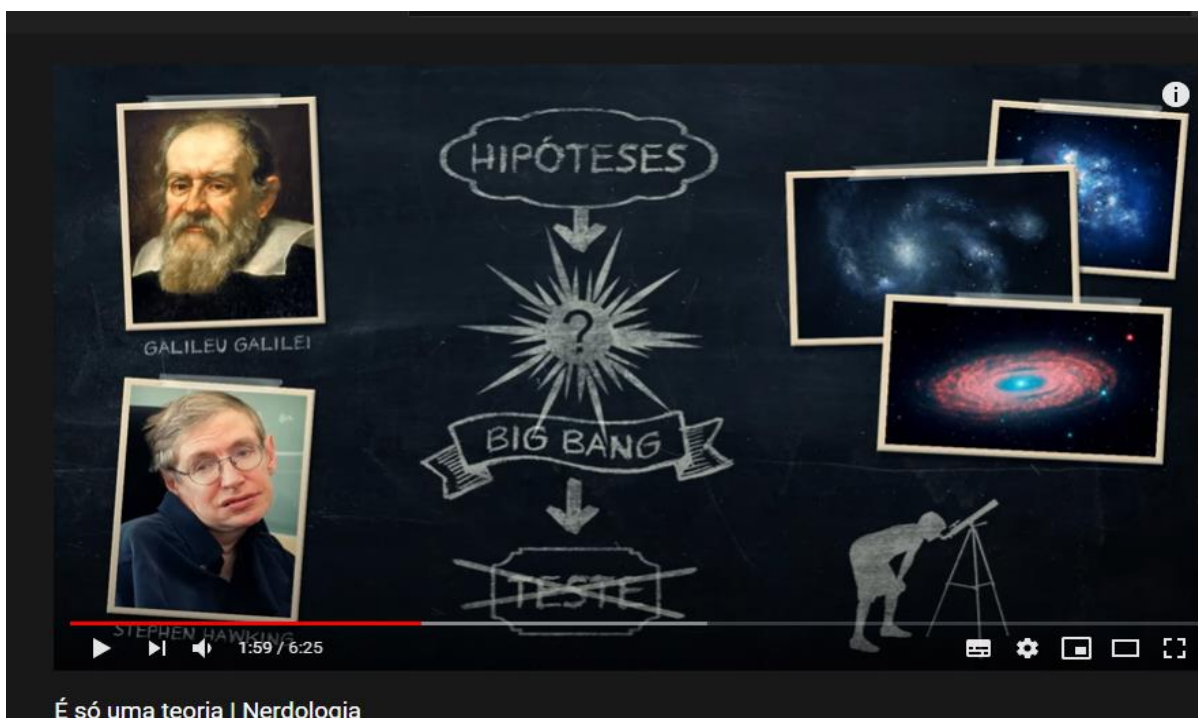


Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/c/nerdologia/playlists>. Acesso em 21 de ago. 2020.

Assim como grande parte dos canais do *YouTube*, os vídeos do *Nerdologia* iniciam-se com uma vinheta que toca a música *Cornman* da banda mexicana de rock eletrônico chamada *Kinky*, e que também foi uma das músicas tema do jogo *Little Big Planet* do *Playstation 3*. Ambos os apresentadores dos vídeos introduzem falando das suas respectivas áreas de formação acadêmica, suas ocupações atuais e o tema ao qual irão abordar. Durante as apresentações, tem-se uma música de fundo que se relaciona com o assunto em pauta, praticamente todos os vídeos a trilha sonora tocada é pertencente à algum filme, série de TV, ou animação.

O cenário de fundo é composto por uma textura que lembra uma lousa, e as informações que são inseridas ao longo dos vídeos simulam as de um giz. Para facilitar as informações que são transmitidas, recorre-se ao uso de figuras, e animações para ilustrar um determinado cientista, um personagem da ficção, espécie de animal, um experimento científico ou publicação, além de utilizarem “memes” da internet com teor humorístico. Em alguns vídeos, principalmente os de assuntos socialmente mais sérios é possível notar a ausência desse humor.

Figura 15 – Composição estilística das apresentações de um dos episódios do canal *Nerdologia*



Fonte: Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=kyGu9lTr_jM. Acesso em 21 de ago. 2020

Durante as apresentações, constantemente recorre-se ao uso de embasamentos científicos para dar respaldo a uma informação como uma publicação em uma revista acadêmica, por exemplo. Com isso há indicações de leituras, que geralmente são mencionadas nos finais dos vídeos, além de citar outros *youtubers* quando esses auxiliam em algum tema, que são de alguma área do conhecimento científico.

Também no fim dos vídeos os apresentadores incentivam os inscritos a comentarem suas dúvidas, dar sugestões, e críticas, sendo que, na edição dos próximos vídeos essas dúvidas dos inscritos são selecionadas e são respondidas. Quando há correções os apresentadores corrigem a informação e agradecem a participação. No geral, as apresentações do canal duram em média de 5 a 9 minutos.

São presentes algumas marcas de produtos que são oferecidos ou no início, ou no fim de algumas apresentações, geralmente esses produtos “patrocinam” o canal e auxiliam na sua manutenção como foi o caso das duas marcas destacadas acima. São produtos voltados para tecnologia, cursos superiores, e também os da loja que deriva do canal, tal como a *Nerdstore*, que oferece produtos de vestuário e acessórios voltados para a cultura pop.

As informações complementares aos componentes dos vídeos encontram-se na seção “descrição”, logo abaixo da tela. Nela estão incluídos os nomes de quem esteve envolvido com a produção (roteiro, edição, apresentação, e arte), bem como os *links* das redes sociais de cada

responsável; as referências, fontes, e os materiais de apoio (*e-books*, artigos, sites) estão presentes juntamente com os *links* para serem acessíveis; os materiais utilizados como imagens, e memes animados de curta duração (*gifs*), também estão referenciados por *links*.

Logo abaixo, mas ainda na área da tela, há a seção de “curtir” ou “descurtir” os vídeos, apenas quem faz o *login* no *YouTube* pode selecionar essas opções. Quanto aos números de acesso esses dados são livres, e contabilizam todos que acessam independentes se estão inscritos ou não. Do lado direito da tela encontram-se vídeos relacionados com o tema abordado, e que são recomendados ao usuário para serem acessados.

Na seção “comentários”, logo abaixo da tela, encontra-se um espaço que oferece a oportunidade de “interação” dos inscritos, que podem colocar suas opiniões, suas críticas, dúvidas, e complementações que, em algumas vezes, são aproveitadas pelos produtores para responderem essas dúvidas ou acatarem sugestões de pautas para os próximos vídeos como mencionado anteriormente.

Todos esses elementos mencionados até aqui são os componentes que estruturam todo o canal, é um “mergulho” apresentando as características que serão exploradas com profundidade pela análise de conteúdo procurando acatar todos os detalhes para compreender as estratégias do canal e suas particularidades.

4.2.1 Análise dos vídeos do quadro de ranqueamento

A elaboração do quadro de ranqueamento obedeceu ao “critério de seletividade”, conforme discutido por Bardin (2009), ao qual delimitou e selecionou os materiais a serem analisados. O primeiro quadro que se encontra na seguinte página do trabalho (77), configura no ranqueamento realizado no dia 12 de março de 2020, pouco antes da quarentena, e 18 dias antes da aparição do apresentador Iamarino no programa “Roda Viva” no dia 30 de março de 2020. Esse detalhe se faz presente na análise, pois o contexto interfere diretamente nos resultados numéricos que permeiam as visualizações dos vídeos do canal. E como será demonstrado, o canal teve variações consideráveis resultantes da quarentena e a entrevista cedida por Iamarino. Isso será demonstrado mais adiante.

O critério de seleção seguiu a ordem dos mais acessados, que são encontrados na seção “vídeos”, na aba “ordenado por: mais populares”. Os 50 vídeos selecionados não seguem uma definição específica de cronologia, o qual se encontra em outro “menu” de acesso, apenas tem como critério os mais visualizados.

A elaboração do quadro de ranqueamento procurou pontuar as características iniciais dos vídeos de maneira que possibilitasse a visualização de seus principais componentes de informações essenciais, como a posição do ranque, a classificação de postagem (*Nerdologia* n° X), o assunto discutido, ou temática, a área de conhecimento, o número indicador de visualizações, a data de postagem dos vídeos, e a data que configurou a análise desses componentes. A formulação do quadro seguiu um modelo de própria autoria. Essa forma de abordagem inicial dos conteúdos do canal é seletiva, pois de acordo com Bardin (2009) é necessário um recorte do que precisa ser analisado. Diante disso, essa seleção obedece a regra da “homogeneidade e pertinência”, como destacado e explicado no capítulo metodológico.

Dois pontos principais dos vídeos elencados já viabilizam informações essenciais que marcam uma das características principais do canal *Nerdologia*, a de analisar cientificamente as produções da cultura pop. Essas informações encontram-se nos temas dos vídeos publicados e na área de conhecimento ao qual ela se destina. Por exemplo, Tema: A física de “Interstellar”, Área de conhecimento: Física; Tema: “A armadura do Homem de Ferro”, Área de conhecimento: Tecnologia.

No primeiro tema temos sobre a física envolvida no filme “Interstellar”, um filme que aborda sobre o destino da humanidade que vive sob instabilidades climáticas e esgotamentos dos recursos naturais. Os assuntos são pautados em viagens no tempo, buracos negros, e astronomia. Enquanto que no segundo tema, versa sobre a armadura do Homem de Ferro e a tecnologia envolvida em sua construção e como ela interage sobre o corpo de um ser humano comum. Os assuntos envolvem questões da biofísica, física, química e tecnologia. O ranqueamento dos vídeos além de delimitar o material para ser analisado também serviu de base para dar seguimento para outros quadros, principalmente para o segundo, o da descrição dos vídeos.

Quadro 1- ranqueamento dos cinquenta vídeos mais visualizados do canal *Nerdologia*.

Rankeamento antes da quarentena - (data 12/03/2020) - antes da entrevista do Átila Iamarino realizada dia 30/03/2020					
Ranking	Nerdologia n°	Assunto	Área de conhecimento	N° de visualizações	Data de postagem
1°	49	Buraco Negro	Astronomia	1.740.459	18/09/2014
2°	15	Caos e Efeito Borboleta	Física	1.666.616	16/01/2014
3°	96	Mistérios do fundo do mar	Biologia	1.613.584	27/08/2015
4°	24	O golpe da morte	Biologia	1.524.009	20/03/2014

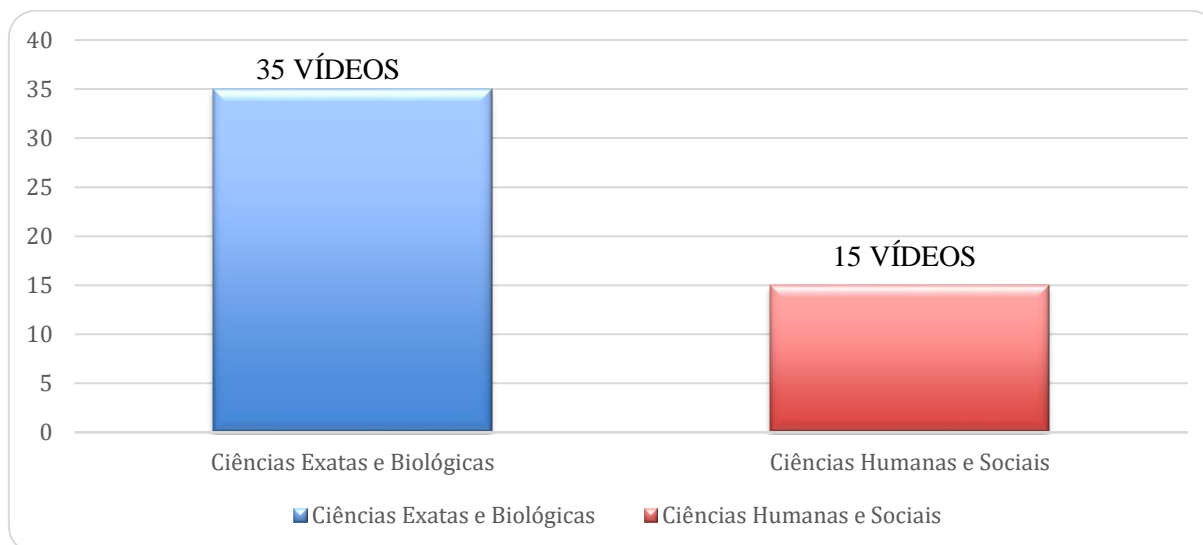
5°	75	A física de Interestelar	Física	1.444.957	02/04/2015
6°	31	Como construíram as pirâmides?	História	1.430.258	08/05/2014
7°	77	A armadura do Homem de Ferro	Tecnologia	1.377.758	16/04/2015
8°	9	Qual soco mais forte	Física	1.354.586	05/12/2013
9°	22	Como ganhar super poderes?	Biologia	1.275.714	06/03/2014
10°		Tempo	Física	1.269.358	20/04/2017
11°	51	Quem tem mais poder?	Física	1.251.473	02/10/2014
12°	29	Como fazer um sabre de luz?	Física	1.223.520	24/04/2014
13°		Suicídio	Sociologia	1.224.320	10/08/2017
14°	18	Por quê temos bunda?	Biologia	1.211.713	06/02/2014
15°	91	Só uma teoria	Física	1.206.417	23/06/2015
16°		Chernobyl e a lava radioativa	Química	1.199.006	02/02/2017
17°	124	Pandemias	Biologia	1.196.159	10/03/2014
18°		De onde vem os gênios?	Sociologia	1.163.632	03/11/2016
19°		Imortalidade	Biologia	1.160.088	14/07/2016
20°	2	Como matar o Wolverine	Biologia	1.142.651	17/10/2013
21°	12	Ser invisível é possível?	Biologia	1.124.073	26/12/2013
22°	19	Jeitinho brasileiro	Sociologia	1.111.730	13/02/2014
23°	6	As marcas te manipulam	Sociologia	1.100.582	14/11/2013
24°	1	Levante zumbi	Biologia	1.098.606	10/10/2013
25°		Oriente Médio	História	1.095.865	19/07/2016
26°		Cavaleiros, Samurais...	História	1.092.456	18/09/2014
27°		Determinismo, o futuro já...	Física	1.084.111	11/05/2017
28°		Sono e sonhos	Psicologia	1.079.098	15/12/2016
29°		A armadura e nanorobôs do Homem de Ferro	Física	1.068.376	17/05/2018
30°		O palácio de memória e memória fotográfica	Psicologia	1.068.245	18/09/2014
31°	27	Os poderes reais do Magneto	Física	1.064.976	10/04/2014
32°		Estamos sozinhos no universo?	Astronomia	1.062.765	01/12/2016
33°	104	Viagem no tempo	Física	1.058.936	22/10/2015
34°	126	Vivemos na Matrix	Física	1.056.496	24/03/2016
35°	48	O fungo de The Last Of Us	Biologia	1.053.836	04/09/2014
36°	61	Como funciona a astrologia?	Astronomia	1.034.640	11/12/2014
37°	14	A fratura de Anderson	Biologia	1.031.571	09/01/2014

		Silva			
38°		A ciência nazista	Biologia	1.028.048	25/08/2016
39°	108	Lula molusco	Biologia	1.027.544	19/11/2015
40°	113	Os poderes de Flash	Física	1.027.257	17/12/2015
41°	45	A arma mais mortal	Química	1.020.492	14/08/2014
42°		Híbridos Humanos e Homúnculos	Biologia	1.013.019	30/06/2016
43°	98	Sheldon é autista?	Psicologia	1.008.825	10/09/2015
44°		E se os nazistas tivessem ganho a guerra?	História	1.005.667	19/03/2019
45°		Chernobyl: as terríveis consequências...	História	1.002.402	07/02/2017
46°	38	O chute perfeito	Física	1.002.587	26/06/2014
47°	13	Abdução ou possessão ou paralisia do sono	Psicologia	1.001.643	02/01/2014
48°	39	Centro da Terra	Geologia	990.284	03/06/2014
49°	90	Racismo	Sociologia	987.420	16/07/2015
50°		Fomos a Lua?	Sociologia	986.334	12/01/2017

Fonte: elaborado pelo autor

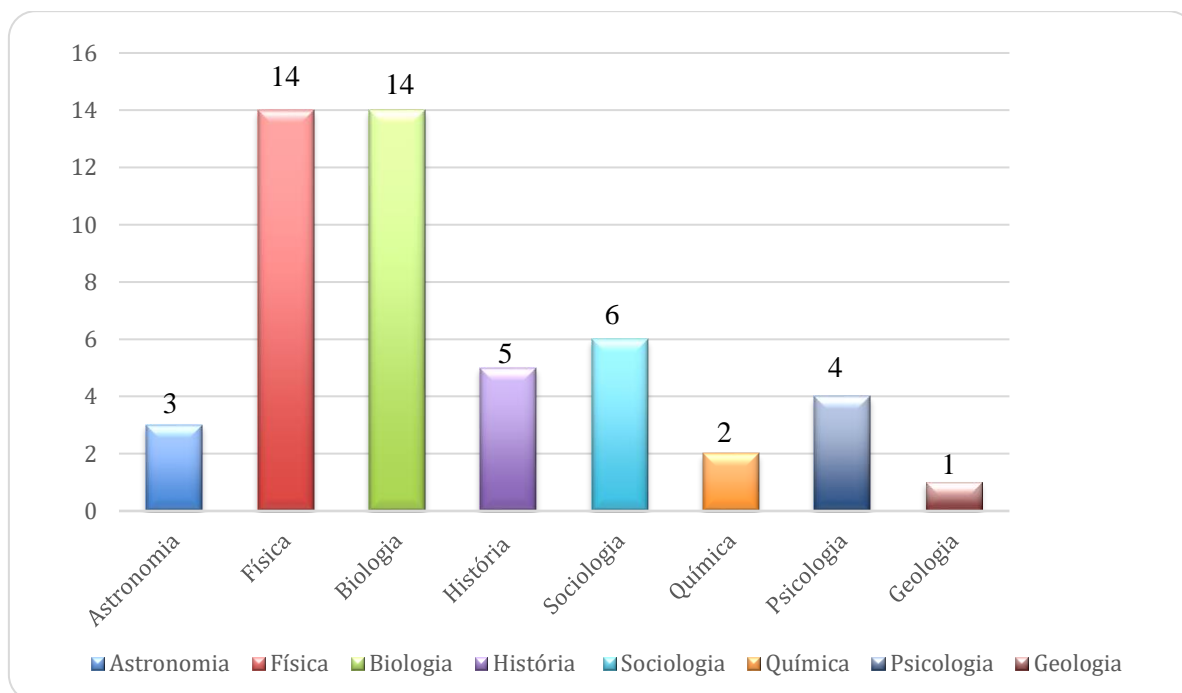
Quanto às disciplinas que são abordadas pelo canal, dentro dos temas elencados para a discussão as de ciências exatas e biológicas são as que mais se destacam dentro dos 50 vídeos mais assistidos se comparadas com as ciências humanas e sociais, mas que, em questão de produção elas têm certo “equilíbrio”, pois durante a semana elas dividem espaço de lançamento. Mesmo o apresentador Figueiredo se concentrando na historiografia como parte de humanas, o apresentador Iamarino faz abordagens sociais apesar de se destacar em sua área de formação e disciplinas correlatas, como física, e biologia, sendo as disciplinas de maior destaque no ranqueamento. Com isso recorreu-se ao uso de gráficos para ter uma noção desses números.

Gráfico 1- Análise das ciências abordadas pelos 50 vídeos mais acessados do canal *Nerdologia*



Fonte: elaborado pelo autor, 2020.

Gráfico 2- Análise do nº de disciplinas abordadas nos 50 vídeos mais acessados do canal *Nerdologia*



Fonte: elaborado pelo autor, 2020.

4.2.2 O quadro descritivo

Como mencionado, a descrição dos 50 vídeos obedeceu ao seguimento da leitura fluente. Nessa parte da pesquisa é que se deu o contato mais aprofundado com as

apresentações dos vídeos do canal, o que possibilitou no detalhamento dos conteúdos, suas estruturas e dimensões narrativas. Apesar de que, mesmo fazendo parte da primeira fase da análise, o processo descritivo introduz a segunda fase que é a exploratória, uma vez que há o aprofundamento analítico que possibilita extrair os principais critérios do conteúdo explorado. O quadro está presente na próxima página (80).

No que tange a fase primária, o quadro apresenta uma descrição detalhada de cada vídeo obedecendo aos dois últimos critérios, o da “exaustividade” e da “representatividade”. Os dados coletados, de forma exaustiva, forneceram informações sobre os conteúdos visuais e sonoros que integram os 50 vídeos, elementos como a linguagem do apresentador, formas de abordagem, componentes imagéticos, citações que sustentem os discursos do apresentador, e o apelo musical. Todos esses componentes representam as amostras do que pode ser codificado e decodificado seguindo as formas analíticas de abordagem, tal como a análise das comunicações de massa.

Quadro 2 - leitura flutuante dos cinquenta vídeos mais visualizados do canal *Nerdologia*.

Assunto	Nº de visualizações	Duração	Pontos importantes do vídeo	Comentários	nº de comentários
Buraco Negro	1.777.730	06:56	Nesse vídeo o narrador inicia dizendo que finalmente irá atender os pedidos que fizeram nos comentários para abordar sobre buracos negros. Durante a apresentação dos vídeos há elementos da cultura pop para exemplificar determinados fenômenos físicos que compõem a astronomia. Ex: o Flash para representar a velocidade da luz, o martelo de Thor representando a força gravitacional caso esse fosse feito com componentes de uma estrela supernova, ambos com imagens e, ou, pequenos frames dos respectivos personagens. Há a utilização de desenhos para representar a escala de tamanho em equivalência, caso reduzisse o sol para se tornar um provável buraco negro. Para auxiliar na atenção aos vídeos utiliza-se uma trilha sonora utilizados em filmes de ação/aventura com a cadência de acordo com a explicação do narrador, mais ou menos emocionante. Para dar maior embasamento utiliza-se conceitos científicos, tais como: Lei da gravidade de Newton, e o Raio de Schwarzschild e obras bibliográficas como as do físico Neil de Grace Tyson. O vídeo é finalizado com o pedido de curtir e compartilhar e inscrição e há a presença de propagandas como parte da monetização dos vídeos, sendo games e produtos de tecnologia digital. Além do pedido de sugestões de pautas, críticas e novos temas.	Há uma "errata" na área de comentário dos vídeos onde é corrigido uma determinada informação sobre números de relações gravitacionais. No geral os comentários são favoráveis a respeito das informações	4.033

Caos e Efeito Borboleta	1.722.612	06:30	O narrador no começo de seus vídeos sempre utiliza trocadilhos relacionados ao tema que irá abordar, no caso dessa temática é utilizado os filmes de volta para o futuro e efeito borboleta para exemplificar o efeito borboleta, ou seja, pequenas ações no passado (tempo/espço) podem afetar o futuro. É utilizado conceitos próprios da física e da matemática para explicar a probabilidade e o sistema de causa e efeito e a teoria do caos. Em dados momentos do vídeo o autor faz uma reflexão filosófica a respeito do cotidiano social e o quanto dependemos dos efeitos da causalidade. No final do vídeo há uma propaganda de produtos esportivos, sugestões de pautas e críticas, e links para outros vídeos do canal que se relacionam com o tema.	Segue um padrão favorável	2.759
Mistérios do fundo do mar	1.682.084	7:38	O início do vídeo é apresentado ao som de uma música que induz ao mistério, e o narrador introduz o assunto fazendo link com o vídeo anterior (<i>Nerdologia</i> nº11 vida extrema) com sentido de ampliar um dos assuntos pouco discutido neste vídeo, onde nesse ele se prolonga ao apresentar aos usuários sobre a pouca exploração do fundo dos mares. Aos 3:03 do vídeo o apresentador e narrador Átila Lamarino mostra uma visita que realizou na California Academy of Science uma entrevista com o curador da coleção de peixes do museu, Luiz Rocha, para esclarecer como o peixe abissal "anglyfish" faz para pegar suas presas e sobreviver às profundidades. Átila faz uma menção ao filme "Procurando Nemo" para elucidar sobre os tipos de criaturas que vivem nessas regiões. Da metade para o final da apresentação faz se referência ao filme "Pacific Rim" para exemplificar a resistência das armaduras dos personagens com relação à pressão atmosférica abissal. No final há um agradecimento ao Luiz Rocha pelo apoio da entrevista cedida, há também uma propaganda da Petrobras (tecnologia de exploração do pré-sal) que se relaciona com a temática abordada, e como todos os vídeos há sugestões de pautas e críticas para os próximos conteúdos, com links de outros vídeos do canal.	Segue um padrão favorável	2.470
O golpe da morte	1.569.987	6:15	Nesse vídeo é apresentado o assunto referente aos pontos vitais do corpo, baseando-se nos princípios das artes marciais orientais muito divulgadas pela cultura pop, tanto o som de fundo quanto as figuras e gifs mostrados fazem parte de filmes de ação (luta). Ao final do vídeo segue o mesmo padrão: propaganda de uma loja nerd, e pedidos para comentar e sugerir pautas.	Aqui o padrão de comentários se altera, há vários pedido de pautas	1.929
Como construíram as pirâmides?	1.486.634	06:26	O apresentador introduz com uma piadinha relacionada com as teorias de que os alienígenas construíram as pirâmides. A música de acompanhamento do vídeo é o tema do filme da "Múmia". Átila faz um pequeno trocadilho com as informações sobre os materiais de construção que coincidem com as mesma das pirâmides, mas se trata da construção da Pont Du Gard, faz essa pegadinha para mostrar que os mesmos construtores que fizeram uma ponte não tão famosa quanto a grande pirâmide de Quéops tiveram as mesmas capacidades de construir uma grande pirâmide, ou seja, por mãos humanas. A apresentação coloca de forma detalhada cada passo para a construção, baseando-se em obras escritas por egiptólogos e engenheiros. O vídeo segue o final padrão.	O vídeo é parabenizado em grande parte, mas divide opiniões como: é apenas uma teoria, nada concreta. Mostra que ainda assim há resistências envolvendo "aliens".	3.685

A física de Interstellar	1.482.866	06:58	Átila Imarino dá início ao vídeo alertando sobre os spoilers, pois o vídeo será totalmente baseado no filme "Interstellar", por isso sugere que assista ao filme primeiro e em seguida ver a explicação do vídeo sobre "Buracos Negros" para poder entender esse vídeo em questão. O apresentador deixa claro que o filme é um dos mais embasados na realidade da física e contou com a participação de físicos no roteiro, tal como o físico Stephen Hawking. O conceito base do vídeo e do filme é a Relatividade Geral, bem como abordagens sobre a lei da gravidade. No vídeo é apresentado uma obra bibliográfica do físico Kip Thorn que explica a questão do tempo em determinadas regiões do espaço de acordo com a relatividade. O final do vídeo segue padronizado	Os comentários presentes, em sua maioria, foram referentes ao filme, o que provavelmente fez com que os que assistiram a esse vídeo fossem sugestionados a assistirem também ao filme.	2.463
armadura do Homem	1.401.797	07:12	Nessa apresentação Átila discorre a respeito de "biohacking", ou seja, quando a tecnologia auxilia no corpo humano, tal como implantes, mas a base do vídeo é sobre o Homem de Ferro.	Comentários seguem o padrão favorável	1.568
Qual soco mais forte	1.362.166	06:10	Nesse <i>Nerdologia</i> apresentador Átila dá início a um "duelo" sendo, quais dos personagens abordados, Hulk e Superman, tem o soco mais forte, explorando todas as características físicas que envolvem os dois personagens. Esse duelo seria também entre as duas maiores produtoras de HQs de ficção, DC comics e Marvel, o que garantia uma reação dos internautas. Mas aos 1:40 o apresentador revela uma surpresa, inserindo um outro personagem importante, o "Flash", como o detentor do soco mais forte, colocando o físico Albert Einstein como "árbitro" desse duelo, sendo sustentado pelo conceito físico da massa x aceleração, já que o personagem Flash consegue facilmente atingir a velocidade da luz. Na apresentação é colocada uma equação para resolver esse problema. No caso flash levaria a melhor, ou quem o criador dos quadrinhos quisesse...	Apesar de algumas discussões envolvendo ambos personagens, houve retornos favoráveis sobre o vídeo e as explicações abordando conceitos da física.	6.471
Tempo	1.301.488	08:13	Nesse <i>Nerdologia</i> sobre o tempo, o físico Einstein é introduzido com a teoria envolvendo o tempo e a relatividade, juntamente com algumas cenas do filme interestelar. Dentre várias explicações envolvendo a física, aos 4:15 é discutido sobre a percepção do tempo, o motivo do passar tão rápido ou longo para algumas pessoas, e o livro do neurocientista, Dean Buonomano, serve como referência e sugestão de leitura para compreender essa percepção; Além do livro "Now" de Richard Muller, que de acordo com o apresentador, é um livro mais denso que explica sobre física quântica, cosmologia e livre arbítrio. Sendo essas sugestões de leitura apresentadas no fim do vídeo. Antes de finalizar, Átila escolhe três principais comentários e responde as dúvidas, sugestões e correções referentes aos vídeos apresentados anteriores ao do tempo	No fim do vídeo Átila faz um breve discurso filosófico a respeito de aproveitar o tempo e não desperdiçá-lo com inutilidades, é colocado fotos pessoais, e agradece aos inscritos e quem assiste o canal pelo tempo e atenção que é dado às suas apresentações. Esse fato gerou diversos comentários, inclusive de youtubers famosos, dando um feedback favorável e elogios por ser um canal comprometido e didático, nas palavras dos comentaristas.	3.573
Por quê temos bunda?	1.339.178	06:07	Esse episódio tratou-se de abordar sobre a importância dos glúteos nos seres humanos, bem como o processo de seu desenvolvimento. Nesse tema não teve embasamento utilizando a cultura pop como assunto principal, apenas algumas imagens e gifs como referências. Apesar de ser um dos assuntos que alimenta a curiosidade das pessoas, algumas imagens tinham teor sexistas, o que rendeu comentários e críticas. Ao fim do vídeo o apresentador diz sobre a importância de praticar corridas para a manutenção da saúde, e para encerrar há uma propaganda de uma loja de esportes.	No geral os comentários renderam "piadinhas", algumas sugestões de pautas, e a maioria dos que comentavam eram do gênero masculino	2.849

Pandemias	1.289.886	07:18	O referido vídeo teve um aumento de visualizações nos primeiros meses do ano de 2020, e teve como principal motivador a pandemia do COVID-19. O YT recomendou esse vídeo pois havia muita busca por informações sobre a disseminação da doença, e depois de 6 anos esse vídeo entrou no ranking dos mais assistidos do canal. Nessa apresentação é abordada sobre a questão do espalhamento de doenças. É contextualizado historicamente como as doenças tendem a se diversificarem e se multiplicarem para seus hospedeiros, bem como suas mutações ao longo do tempo.	A maioria dos comentários são recentes a data de análise, e alguns desses usuários comentou que vieram por meio da recomendação do YouTube.	2.961
Como ganhar super poderes?	1.287.036	06:27	No <i>Nerdologia</i> sobre como ganhar superpoderes, Átila discorre sobre os fatores biológicos e as mutações vistos nas HQs, e até onde isso faz sentido, o que vai totalmente na contramão do que é representado caso ganhássemos tais poderes. O vídeo é centrado na biologia discorrendo sobre a questão da genética do Hulk, Homem Aranha, X-Men e Quarteto Fantástico foram as bases para essa apresentação.	Nesse vídeo os comentários são, em sua maioria, apenas sugestões de próximas pautas	2.276
Quem tem mais poder?	1.274.797	07:13	Átila introduz sua apresentação prevendo o quanto será criticado nos comentários, pois trata-se de um tema polêmico entre os fãs. Por esse motivo ele inicia dizendo que irá mensurar os poderes de, "Goku", "Hulk", e "Superman", tomando como base as fontes de energia possíveis e presentes na Terra. O resultado é que um dos personagens mais queridos e carismáticos da cultura pop, o Goku, seria o mais fraco dentre as possibilidades energéticas da Terra juntamente com a física aplicada em seus corpos.	Como era de se esperar, esse episódio é o que mais rendeu comentários dentre os vídeos produzidos do canal, sendo gerada discussões entre fãs.	13.424
Suicídio	1.271.765	06:24	Com apelo social, esse <i>Nerdologia</i> girou em torno de um dos problemas mais sérios em que a sociedade presencia todos os dias, o suicídio. É feito uma pequena contextualização histórica sobre a influência de obras da cultura pop nesse tipo de problema, e que muitas vezes se repete como se fosse um padrão, colocando assim a série "13 reasons why" como uma das séries mais criticadas por mostrar demais sobre o suicídio que envolveu uma das personagens principais da série. Átila salienta nos 2:05 do vídeo o efeito que conceitua esse tipo de repetição, o "efeito de Werther", e explica os motivos da mídia não darem detalhes sobre notícias envolvendo suicídios. O vídeo é finalizado de uma forma que apela para o emocional de quem assiste sobre o quanto elas são importantes, e sempre que possível procurar ajuda, além de sugestões de associações que atendem o problema.	Como mencionado na pontuação anterior, esse vídeo rendeu diversos comentários de pessoas que disseram se emocionar com o final do vídeo vide o apelo do apresentador e seu discurso, comentários esses favoráveis.	6.372

Como fazer um sabre de luz?	1.237.090	05:23	Neste <i>Nerdologia</i> , o tema gira em torno da física por trás do sabre de luz, presente no universo de Star Wars.	Muitos fãs sentiram-se decepcionados pela ficção não fazer sentido para a física real, e dentre os comentários, um chamou a atenção pela correção sobre a luz interagir com objetos com massa, já que a própria luz possui certa quantidade de massa e pode sim interagir com objetos, mas apenas em níveis atômicos. Esse comentário não foi acatado, visto que a data de postagem foi posterior.	2.493
Chernobyl e a lava radioativa	1.219.605	08:38	Nesse vídeo Átila discute sobre o acidente em Chernobyl e o pé de elefante. O vídeo é introduzido no assunto sobre alguns acidentes que ocorreram antes de Chernobyl, e cita um <i>Nerdologia</i> anterior que discutiu sobre bomba atômica e armas nucleares para explicar a reação em cadeia quando elementos radioativos em quantidades suficientes começam a reagir. Átila cita o acidente de Mayak ocorrido em 1968 envolvendo Plutônio. No vídeo é utilizado o conceito químico da criticalidade quando há uma reação em cadeia. E foi em 1986 que durante um teste de segurança e falhas humanas houve o famoso desastre de Chernobyl, e a criação da lava radioativa, o pé de elefante. É citado o livro do engenheiro nuclear, James Mahaffey, "AtomicAccidents". Átila faz um breve comentário sobre a maioria dos livros que ele cita nos vídeos são livros e obras acadêmicas, por isso são em inglês e não há tradução para o português, com isso, sugere que os usuários procurem se esforçarem no inglês, pois há muitas informações importantes que acabam sendo limitados. No final da apresentação é citado dois comentários principais sobre o vídeo anterior, "determinismo", e promete fazer um vídeo para tratar essas dúvidas. Átila dá ênfase para um comentário sobre o "nerdcast". Nele é explicado que o <i>nerdcast</i> é um podcast que junto ao <i>Nerdologia</i> são um "spin-off" do que é discutido no canal Jovem Nerd, canal esse onde o <i>Nerdologia</i> começou. É comentado também que muitas pautas do <i>Nerdologia</i> surgem com a equipe do <i>nerdcast</i> . Há uma sugestão para que se leia os comentários sobre um <i>Nerdologia</i> anterior: "Livre arbítrio" onde um usuário comentou de forma embasada sobre o assunto.	Os comentários, no geral, são favoráveis ao vídeo	1.993

Só uma teoria	1.214.805	06:25	Nesse episódio é discutido sobre o que as estrelas tem a ver com nossa evolução, bem como sobre a importância de uma teoria. O apresentador também sugere que assista o <i>Nerdologia</i> anterior, nº15 "Caos e efeito borboleta" para auxiliar na compreensão desse <i>Nerdologia</i> . É apresentado sobre a evolução, seja do universo, seja dos seres vivos, e quanto há semelhanças entre as duas dimensões no sentido da necessidade de se observar o passado e estudá-lo. Isso mostra o quanto o passado influencia o presente, e que o presente, um dia passado, influencia o futuro, por isso o <i>Nerdologia</i> nº 15 é referenciado. Atila procura apresentar a diferença que há entre uma teoria científica baseada nos fatos e nas evidências, e nas teorias da conspiração, muito comuns na internet.	Os comentários seguem favoráveis pelo tema abordado.	5.334
De onde vem os gênios?	1.196.997	07:56	Nesse <i>Nerdologia</i> Átila dá início ao vídeo fazendo uma discussão sobre a genialidade, tendo uma música da sinfonia de Beethoven ao fundo. O apresentador procura quebrar um paradigma popular de que pessoas nascem gênios, e chama atenção para falta de mulheres e de negros durante as fases históricas das descobertas da ciência. Ao final do vídeo Átila cita dois livros, "Gênios" de Andrew Robinson e "The Only Woman In The Room" de Eileen Pollack que discute o baixo número de mulheres na ciência.	Grande parte dos comentários são discussões sobre alguns gênios que ficaram de fora da abordagem da apresentação, mas com retorno favorável.	3.521
Imortalidade	1.182.281	08:32	Nesse vídeo Átila discute sobre a imortalidade, como seria a reação do organismo humano se pudéssemos viver um pouco mais. Há exemplos de seres vivos, como as plantas, que vivem milhares de anos. O apresentador cita vários problemas fisiológicos humanos que impedem a sobrevivência contínua. Ao final do vídeo é apresentado a obra, "Vida Imortal de Henrietta Lacks". Átila discute o quão é importante a leitura dessa obra. O vídeo é finalizado com respostas às dúvidas de vídeos anteriores.	No geral essa apresentação recebeu vários comentários de incentivo e elogios.	2.186
Oriente Médio	1.165.203	14:32	Neste <i>Nerdologia</i> de história, o apresentador Filipe Figueiredo faz uma discussão a respeito do Oriente Médio e a situação sócio-cultural que envolve os árabes, desde o surgimento do que se entende como Oriente, até os conflitos da contemporaneidade que envolve tal contextualização. Mesmo sendo um apresentador diferente a dinâmica das apresentações se mantém. No final do vídeo Filipe explica a confusão que muitos fazem ao comentar sobre sua apresentação quando se define como "colunista" e muitos se confundem com "comunista".	Os comentários foram favoráveis, havendo também alguns dizendo que havia muita informação, mas que não deixava de ser bem informativo.	4.420
Como matar o Wolverine	1.147.556	05:01	Neste <i>Nerdologia</i> foi apresentado uma dúvida que os fãs de cinema e HQs tinham sobre: Como matar o Wolverine? Átila procura responder essa questão com base na biologia. Há muitas cenas tanto dos quadrinhos quanto do cinema retratando esses momentos de "quase morte" do personagem. Ao final do vídeo há uma propaganda do <i>nerdstore</i> .	Esse vídeo rendeu diversos comentários sendo a maioria com outras sugestões de como o Wolverine poderia morrer, ou problemas em matá-lo devido a sua composição óssea	4.824

Ser invisível é possível?	1.129.541	05:38	O apresentador Átila apresenta neste vídeo sobre a possibilidade de ser imperceptível à visão humana. É apresentado que há também outras formas de se captar a presença de algo ou alguém além do espectro visível, seja infravermelho ou ultravioleta, (cobras e pássaros). O vídeo também mostra algumas espécies de animais que podem fazer com que seus corpos fiquem transparentes. O vídeo é finalizado de modo padrão. Na descrição desse vídeo tem alguns links de artigos sobre transparência animal e os sapos de vidro.	Os comentários, no geral, tiveram uma recepção favorável, e a maioria deles comentaram sobre o animal apresentado no final do vídeo, a "Tamburutaca", com uma capacidade de visão superior a qualquer animal.	2.406
Cavaleiros, Samurais...	1.126.999	10:32	Neste <i>Nerdologia</i> , o apresentador Filipe Figueiredo discorre sobre uma eventual batalha entre guerreiros vikings, samurais e cavaleiros medievais. É utilizado referências de seriados como vikings, filmes que retratam as cruzadas e pinturas japonesas para representar cada guerreiro. É detalhado cada contexto histórico-espacial e as tecnologias de cada período. Ao fim do vídeo há uma propaganda de um jogo de batalha que provavelmente foi usado como base e promoção. Filipe também tira algumas dúvidas e corrige sua apresentação anterior dado equívoco de sua parte, e pede para que se inscrevam no canal e ative as notificações para novos vídeos.	No geral, os comentários foram favoráveis.	5.434
Jeitinho brasileiro	1.118.741	05:52	Nesse vídeo Átila discorre a respeito da desonestidade, e o quanto a humanidade pode ser propensa a isso, o que depende de ter mais ou menos ações desonestas são as regras, as influências e a cultura.	Os comentários foram favoráveis, e tiveram algumas discussões sobre a questão brasileira.	2.012
A peste negra	1.126.965	09:40	Nesse <i>Nerdologia</i> de história Filipe dá início ao vídeo esclarecendo que temas ligados a epidemias e pandemias são do campo da biologia e que o apresentador Átila poderá esclarecer mais sobre, principalmente no vídeo sobre coronavírus. Sobre o tema em questão, é apresentado as origens, as possíveis causas, os locais onde o foco da doença se disseminou. Também são diferenciados os tipos de pestes associados com a peste negra. Ao fim do vídeo algumas dúvidas são tiradas	Os comentários, em geral, foram favoráveis.	1.850
Levante zumbi	1.105.184	06:46	Nesse primeiro vídeo do <i>Nerdologia</i> Átila introduz informando ser o primeiro vídeo como um "spin-off" do <i>Nerdoffice</i> . Ele avisa também que haverá "spoilers" pois irá citar algumas obras da ficção (Guerra Mundial Z) (Extermínio). É esclarecido que o assunto irá girar em torno de infecções por vírus e até onde os filmes acertam sobre contágios.	Dois pontos dos comentários chamam a atenção: sobre a narração do apresentador juntamente com a evolução do estúdio, e os comentários atuais a data de análise devido ao coronavírus.	3.560
As marcas te manipulam	1.102.532	04:56	Neste <i>Nerdologia</i> discutiu-se a respeito do marketing que algumas empresas fazem ao oferecer um produto ao consumidor, Átila utilizou da sociologia para explicar esse fenômeno social, Efeito de Ancoramento, e cita a obra do psicólogo, Dan Ariely. Na apresentação mostra claramente esse comportamento social com imagens da Black Friday.	Os comentários, no geral, foram favoráveis	2.443

Sono e sonhos	1.095.445	07:45	Neste <i>Nerdologia</i> Iamarino discute a respeito dos motivos que dormimos e sonhamos e do quanto nosso corpo necessita disso, principalmente nosso cérebro. Atila dá exemplos de animais e sua necessidade física de dormir como parte da conservação da energia para caça. É apresentado também como nós humanos temos capacidade de controlar nossos sonhos, citando, no fim do vídeo, a obra do psicólogo Richard Wiseman. Átila aproveita responder uma pergunta sobre quais melhores livros ele leu no ano e recomenda a leitura desses livros	A maior parte dos comentários foi sobre a capacidade de controlar os sonhos, além de comentários favoráveis sobre o tema abordado	1.891
Determinismo - o futuro já está escrito	1.089.148	09:06	Iamarino apresenta esse <i>Nerdologia</i> citando o Dr. Manhattan e o líder dos rebeldes do Exterminador do Futuro para explicar sobre o destino imutável dos personagens. Na apresentação é citado o físico Laplace como defensor dessa teoria, e Iamarino contrapõe com a efeito borboleta e a caos, como apresentado em um vídeo anterior. A física quântica deixa tudo mais probabilístico e difícil de determinar. Ao fim do vídeo algumas obras bibliográficas são citadas, foram selecionadas 5 perguntas sobre as apresentações anteriores e respondidas.	O vídeo rendeu alguns comentários sobre o determinismo e o não determinismo, mas no geral a apresentação foi favoravelmente comentada	2.507
E se os nazistas tivessem ganho a guerra?	1.077.984	09:20	Nessa apresentação é iniciada com algumas obras de ficção (alotópica) sobre um mundo em que os nazistas teriam ganho a guerra. Na história há um conceito para esse tipo de exercício imaginário, a "história contrafactual". A apresentação praticamente toda faz o uso de reflexões e projeções. Ao fim do vídeo algumas dúvidas são sanadas e há pedido de inscrição no canal	Diversos comentários foram sobre fazer mais abordagens históricas contrafactuais.	4.116
Estamos sozinhos no universo?	1.074.990	09:04	Nesse <i>Nerdologia</i> é iniciado com a música tema da série Arquivo X, onde se relaciona com o tema sobre a possível vida alienígena. Iamarino apresenta a equação de Drake para compreender sobre a possibilidade de encontrar vida inteligente, avançada e que queira se comunicar conosco. É citado o Paradoxo de Fermi a questão dos filtros, juntamente com referências aos filmes sobre vida além do nosso espaço (Star Wars). Iamarino finaliza apresentando brevemente um episódio do novo quadro do canal, o "nerdologia tech". É apresentado algumas das obras citadas na apresentação e com o pedido de curtir, compartilhar e se inscrever.	Nos comentários a grande parte discutia sobre nossa existência e elogios ao canal.	3.170
A armadura e nanorobos no Homem de Ferro	1.069.473	09:09	Nesse vídeo Iamarino explica os componentes que fazem a armadura do Homem de Ferro ser eficiente e utiliza o filme dos Vingadores como referência. É abordado questões da física mecânica e a biofísica. Ao final da apresentação são tiradas algumas dúvidas com relação aos vídeos anteriores e corrige alguns erros cometidos.	O vídeo rendeu muitos comentários favoráveis e também "piadinhas" por parte do sarcasmo do apresentador.	1.405

O palácio de memória e memória fotográfica	1.072.812	09:51	Nesse episódio do <i>Nerdologia</i> , Iamarino apresenta o conteúdo versando a respeito da capacidade de memorização humana. É introduzida com algumas habilidades de personagens da ficção em memorizar determinadas coisas e o quanto isso faz sentido na vida real, há o uso de humor para exemplificar algumas dicas de memorização. É citado o livro de Joshua Foer sobre esse tipo de habilidade. Ao fim do vídeo é tirada algumas dúvidas, além do pedido de se inscrever e compartilhar. Algo que chamou a atenção neste <i>Nerdologia</i> foi que na metade da apresentação Iamarino cita que utiliza técnicas que auxiliam na retenção das informações utilizadas nos vídeos.	No geral, os comentários foram favoráveis.	1.713
A ciência nazista	1.065.288	07:08	Átila inicia a apresentação explicando que o tema irá girar em torno de como a ciência nazista foi usada para criar campos de concentração. O vídeo dá ênfase ao movimento eugenista pregado pela ciência. Por um momento ela falhou em se basear na realidade e também em princípios éticos. A genética é um dos campos da biologia que o vídeo se baseia. Ao fim do vídeo Iamarino recomenda a leitura de <i>The Gene</i> de Sidarta Mukherjee. É comentado que o vídeo em questão se complementa com o vídeo de História (Operação Paperclip) que fala sobre o destino dos cientistas nazistas. Iamarino tira algumas dúvidas e pra finalizar pede para que assinem o canal para "mais fatos e menos ideologia"	Vários comentários foram de elogios ao canal, principalmente pelas explicações utilizando um personagem do anime, Digimon.	2.735
O fungo de The Last Of Us	1.054.708	05:47	Neste <i>Nerdologia</i> vídeo versa sobre parasitas (fungos), e faz uma pequena crítica com uma charge retratando funcionários públicos "mamando" em um órgão do governo. Esse vídeo se baseia a partir do game <i>The Last Of Us</i> em que os personagens do jogo são infectados por um parasita. O fungo do jogo foi inspirado por um fungo real que manipula suas vítimas.	Parte dos comentários foram sobre o oferecimento do vídeo que mencionou um determinado jogo mas abordou outro, no geral foi favorável	2.207
Apocalipse Moderno	1.037.907	07:03	Nessa apresentação, sob a música de <i>The Walking Dead</i> , Iamarino explica sobre como as sociedades humanas poderiam ser impactadas com um caos, seja doenças ou fenômenos naturais. É colocado sobre o quanto que a comunicação e a informação são importantes para o desenvolvimento social e para o desenvolvimento tecnológico. Caso ocorresse uma catástrofe o cenário seria como nos filmes pós apocalípticos em que a humanidade disputaria pela sobrevivência e por mais recursos. Ao fim do vídeo é realizada uma propaganda da Xiaomi	Apesar do vídeo ser de 5 anos, grande parte dos comentários são recentes devido à pandemia do covid-19	2.015
Viagem no tempo	1.037.810	07:22	O filme "De Volta Para o Futuro" serve de base para ao início da discussão dessa temática. Iamarino coloca que um do personagem que poderia ir para o futuro devido a sua velocidade seria o Flash, obedecendo a teoria da relatividade geral. Há a desmistificação de algumas lendas da internet sobre viajantes do tempo, e que alguns pesquisadores já desvendaram essas lendas virtuais. É também explicado que viagens no tempo podem ser possíveis por meio de uma deformação do espaço tempo. Ao fim do vídeo Iamarino agradece o físico Jacques Pienaar pela contribuição do vídeo. Esse <i>Nerdologia</i> foi um oferecimento da <i>Nerdstore</i> que estava oferecendo roupas dos personagens do filme de volta para o futuro.	Os comentários do vídeo foram favoráveis, alguns colocaram que foi um tanto complexo.	2.587

Os poderes reais do Magneto	1.029.930	06:00	Neste <i>Nerdologia</i> a apresentação se deu baseada na cultura pop tomando o personagem da Marvel, Magneto, como principal referência. O vídeo analisa seus poderes e como poderiam funcionar na realidade. "Faz todo sentido relativístico", nas palavras de Iamarino. É apresentado e comparado com materiais tanto das HQs, quanto dos filmes. Iamarino desmistifica algumas cenas envolvendo o personagem, mas apresenta possibilidades reais que ele poderia fazer. Ao fim do vídeo Iamarino agradece o suporte de físico Caio Gomes. A publicidade se deu para a Kanui	A maior parte dos comentários giraram na possibilidade do personagem ser muito mais poderoso que na ficção.	2766
A fratura de Anderson Silva	1.034.690	07:31	Neste <i>Nerdologia</i> Iamarino discute a respeito da fratura de Anderson Silva ocorrida no UFC, iniciando com a música tema do evento esportivo, Iamarino dá uma intro falando a respeito da historicidade das lutas corpo a corpo. É discutido também a questão dos traumas que envolvem diferentes tipos de lutas. Foca-se também na estrutura óssea bem como seus componentes. Sobre o poder de resistência do osso é utilizado um artigo da "Journal of Biomechanics" para dar embasamento. Ao fim do vídeo tem-se a publicidade da Kanui sobre artigos esportivos de lutas.	A maioria dos comentários relataram experiências pessoais sobre quebrar algum osso do corpo, além do sentimento de aflição sobre o ocorrido no UFC.	2309
Lula molusco	1.028.497	06:50	Iamarino apresenta esse vídeo baseando-se no personagem do Bob Esponja, o Lula Molusco, para explicar sobre esse personagem na vida real. No vídeo é apresentado os comportamentos que se conciliam com o personagem, e cita uma bióloga (Katherine Courage) que explica sobre isso em seu livro "Octopus". Sobre a estrutura muscular, ele também cita outra cientista, a Sy Montgomery e sua obra "Soul Of Octopus". Ao final do vídeo Iamarino agradece ao professor Eduardo Marian pela ajuda sobre moluscos. Há um oferecimento da <i>Nerdstore</i> .	No geral os comentários foram favoráveis, com algumas piadinhas envolvendo o humor do Átila sobre a sexualidade dos moluscos.	1725
Vivemos na Matrix	1.014.530	06:29	Neste <i>Nerdologia</i> Iamarino discorre sobre a realidade do mundo em que vivemos. A apresentação se baseia referencialmente no filme "matrix". É citado a área da física quântica como as teorias das cordas, e tecnologia computacional. Esse <i>Nerdologia</i> teve como publicidade a <i>nerdstore</i> .	A maioria dos comentários versaram sobre questões existenciais.	4705
Ebola	1.013.701	06:39	Nessa apresentação Iamarino discute sobre o Ebola e o que aconteceria caso fossemos contaminados com ele. Aqui Iamarino faz distinções entre vírus e bactérias e como as doenças se comportam com elas. Na metade do vídeo Iamarino usa o filme "Epidemia" como referência ao ebola reston.	Os comentários foram favoráveis, e os mais recentes fizeram referência ao coronavírus.	3036
Sheldon é autista?	1.014.082	06:45	Neste <i>Nerdologia</i> Iamarino discute a respeito do autismo, e toma como base alguns dos exemplos de personagens de filmes e séries. Iamarino cita a psicóloga Ana Arantes para respondera questão sobre Sheldon de Big BangTheory, e ele ser autista faz todo sentido biológico.	Os comentários foram favoráveis, e alguns deles eram de pessoas que tinham o mesmo quadro psicológico.	2738
Como funciona a astrologia?	1.009.718	05:46	Neste <i>Nerdologia</i> Iamarino explica sobre como a astrologia funciona. É explicado que a astrologia e a astronomia andavam juntas na antiguidade, mas que se separaram após uma se desenvolver mais que a outra. Durante a renascença, motivo esse pelo desenvolvimento científico e sua comprovação factual, diferindo da astrologia que se baseia em vieses de personalidade sem comprovação da psicologia. Esse <i>Nerdologia</i> foi um oferecimento da Ubisoft, com o jogo da The Crew.	O vídeo rendeu diversos comentários que também teciam críticas a respeito da astrologia e seus credores	5546

Quem é o mais rico da ficção?	1.009.928	08:53	Nesse <i>Nerdologia</i> , Iamarino faz uma análise do personagem mais rico da ficção. Utiliza dados dos quadrinhos e faz comparação com pessoas da vida real. Ao fim do vídeo tem uma publicidade da Easyinvest. Átula também se desculpa por não citar um site de divulgação científica, o <i>Vsauce</i> , em que abordou um tema semelhante, mas fez isso intencionalmente pois não queria desanimar em abordar um tema que poderia ser abordado	Os comentários sugerem alguns personagens mais ricos da ficção e discordaram de alguns apresentados, tal como suas posições.	1714
Chernobyl: as terríveis consequências...	1.006.090	10:02	Nesse <i>Nerdologia</i> de História, Figueiredo apresenta sobre o fato que aconteceu em Chernobyl, mas dessa vez em uma perspectiva historiográfica. Devido aos efeitos da Guerra Fria, havia tentativas de dramatizar ainda mais a situação envolvendo a URSS, que por sua vez, tentava abafar o caso. É mencionado alguns jogos para basear-se sobre mutações radioativas. Ao fim do vídeo é destacado que a questão de assuntos nucleares não é apenas algo técnico em caso de risco, mas também ético. Figueiredo aproveita responder algumas questões anteriores da apresentação.	Os comentários tiveram uma recepção favorável.	1347
Racismo	1.003.178	06:52	Neste <i>Nerdologia</i> sobre racismo Iamarino introduz sua apresentação alertando que o vídeo em questão não se trata de política, mas sim, de dignidade humana. Iamarino começa se debruçando sobre estereótipos e como isso está atrelado ao comportamento humano, para se direcionar em sociedade e na natureza por meio de categorização das coisas ao seu redor, mas o grande problema é quando é atribuído esses significados sem lógica alguma à certos tipos de pessoas. Isso está atrelado com princípios do preconceito e do segregacionismo. Isso tende a começar já no início da infância, por isso a necessidade de conscientização. Esse <i>Nerdologia</i> foi um oferecimento da <i>nerdstore</i> .	A recepção dos vídeos foram favoráveis.	4173
Os poderes do Flash	1.001.488	06:17	Neste <i>Nerdologia</i> Iamarino discute sobre como os poderes de Flash podem anular as leis da física. No <i>Nerdologia</i> anterior sobre qual o soco poderia ser mais forte, o Flash levou as vantagens, mas nesse episódio discute quais seriam as consequências de todo esse poder.	Houveram vários comentários com sugestões de pautas, e o tema foi bem recebido	2351
Fomos a Lua?	991.698	09:14	Neste <i>Nerdologia</i> , Iamarino discute sobre quais motivos fomos à lua, e desmente teorias da conspiração sobre a humanidade não ter pisado na lua.	A maioria dos comentários eram críticas sobre aqueles que não acreditam nas evidências de um pouso lunar	6083
De onde vem os signos?	988.931	09:12	Neste <i>Nerdologia</i> Iamarino explica a origem dos signos do zodíaco, bem como o desenvolvimento da astronomia com os povos antigos para mensurar as horas, os dias, os meses e os anos, além das estações. Os cavaleiros do zodíaco é uma ilustração que se usa como base nesta apresentação. Ao fim da apresentação há uma propaganda do notebook da HP,	A maioria dos comentários são "piadinhas" com os astrólogos, e alguns comentários sobre o anime cavaleiros do zodíaco	2320

Fonte: elaborado pelo autor.

4.3 Exploração do canal: processos de codificação e decodificação

4.3.1 A Matriz de Contingência

Para que houvesse a possibilidade de organizar as categorias identificadas nos conteúdos do material, foi criado um quadro que se baseou na matriz de contingência que Bardin (2009) cita como “procedimento de Osgood”. Houve adaptações no formato dessa matriz para que se modelasse com as características exigidas pelo material de análise, o que modificou o estilo de composição dos dados inseridos na matriz. Aplicaram-se também os apontamentos da análise de comunicações de massas que auxiliou na busca de tendências temáticas e suas frequências nos conteúdos. Essas formas de abordagem propõem as identificações das “unidades de registro” (conteúdos temáticos), “unidades de contexto” (situações em que as categorias se inserem), e a codificação, por meio da matriz, dos elementos presentes nessas unidades. Por meio desse procedimento, o quadro contém os temas que foram abordados (o assunto discutido em cada vídeo), e as categorias obedecendo a unidade de contexto.

Nessa matriz estão contidos os 50 vídeos com base no ranqueamento e no quadro descritivo, com algumas variações nos posicionamentos devido aos processos de visualizações que constantemente se alteram. Desses vídeos foram extraídas categorias que comumente aparece nas apresentações, uns sendo mais frequentes e outros menos. As categorias identificadas foram:

Utilização de elementos humorísticos: Nessa categoria faz-se referência ao uso de expressões humorísticas podendo ser tanto do apresentador, quanto das imagens que compõem a apresentação. Em conteúdos com assuntos mais sensíveis, essa categoria não se aplica, como por exemplo, no *Nerdologia* sobre “Suicídio”. Geralmente o humor do *Nerdologia* é composto por uma caricatura, trocadilhos, ou o uso de ironias.

Citações por gênero (homens e mulheres): É colocada a questão de quantas citações foram feitas de cientistas, por gênero, homem e mulher, para fundamentar a argumentação apresentada nos vídeos. Na situação da pesquisa, e da seleção dos vídeos aqui registrados, houve maior citação de cientistas do gênero masculino, havendo poucas menções de trabalhos femininos.

Crítica social: Alguns vídeos possuem uma característica de chamar a atenção do público por meio de questões sociais que merecem serem colocados em discussão, alguns são apresentados de forma sutil, e outros são dedicados vídeos exclusivamente para isso. São

caracterizados com críticas políticas, econômicas e sociais, como o suicídio, e o acidente nuclear de Chernobyl, por exemplo.

Controvérsia científica: Aqui temos poucos vídeos com registros nessa categoria, mas neles são colocadas as questões sobre ética na ciência, exploração científica e tecnológica, e o desrespeito aos direitos humanos, principalmente quando a ciência estava à mercê de questões políticas como na Segunda Guerra e Guerra Fria, por exemplo;

Análise científica da ficção: Quase a metade dos vídeos ranqueados (21), tem como tema central, a ficção. Nesses vídeos são realizadas análises diretas dessas produções sob a ótica da ciência.

Desmistificação da pseudociência: Nessa categoria os vídeos ao qual se encaixam procuram abordar questões que ainda se preservam nos discursos de uma parte da sociedade, opiniões sem embasamento que muitas vezes colocam a credibilidade da ciência em risco, utilizam meias verdades que colocam dúvidas em muitas pessoas. Por meio disso é apresentado o que é fato e o que é fictício, com demonstrações didáticas e sustentadas por estudos acadêmicos;

Assuntos que remetem ao contexto pandêmico da COVID-19: A pandemia que se iniciou no fim de 2019, e que ainda encontra-se em atividade em 2020 fez, com que alguns vídeos que tratavam sobre infecções, apocalipse na modernidade, e pandemias ao longo da história, tivessem aumento nas taxas de visibilidades, sendo anteriormente abaixo do ranqueamento realizados, passaram a compor os 50 mais após a disseminação do Coronavírus;

Temas publicitários: Alguns vídeos são produzidos de acordo com a publicidade relacionada, dessa forma, procura-se uma abordagem científica que esteja atrelada a um determinado produto sem ofertá-lo explicitamente. Na maior parte, as temáticas estão associadas com jogos, produtos de tecnologia, instituições de ensino, acessórios e vestuários.

Uso de elementos da cultura-pop: Essa categoria é a que se encontra presente em todos os vídeos, é o que dá sentido e identidade ao canal, seja em uso imagético, ou musical, além de chamar a atenção do público para acessar os conteúdos.

Quadro 3 - matriz de contingência com as categorias identificadas nos cinquenta vídeos mais visualizados do canal *Nerdologia*.

Matriz de Contingência do canal <i>Nerdologia</i>	Categorias identificadas									
	Tema	Utilização de elementos humorísticos	Citações por gênero (homens e mulheres)	Crítica social	Controvérsia científica	Análise científica da ficção	Desmistificação da pseudociência	Assuntos que remetem ao contexto pandêmico da COVID-19	Temas publicitários	Uso de elementos da cultura pop
Buraco Negro	X	M= 3								X
Caos e Efeito Borboleta	X	M=2								X
Mistérios do fundo do mar	X	M=2						X		X
Golpe da morte	X	M=1				x	X	X		X
Como construíram as pirâmides?	X	M=2		X			X			X
A física de interestelar	X	M=6				X				X
Por que temos bunda?	X	M=2								X
A armadura do Homem de Ferro	X	M=4				X				X
Qual soco mais forte?	X	M=2				X				X
Tempo	X	M=6		X						X
Pandemias	X	M=4	F=2				X	X	X	X
Suicídio		M=4		X						X
Como ganhar superpoderes	X	M=2				X				X
Quem tem mais poder?	X	M=6	F=1			X				X
De onde vêm os gênios?	X	M=10	F= 4	X	X					X
Como fazer um sabre de luz?	X	M=2				X				X

Oriente Médio	X	M=1		X						X
Chernobyl e a lava radioativa	X	M=2		X	X					X
É só uma teoria	X	M=4		X			X			X
Imortalidade	X	M=2	F=2			X	X			X
A Peste Negra	X	M=1		X			X	X		X
Cavaleiros, Samurais ou Vikings. Quem é o melhor guerreiro?	X					X			X	X
Jeitinho brasileiro	X	M=1		X			X			X
Como matar o Wolverine	X					X				X
O Sono e os sonhos	X	M=2					X			X
Ser Invisível é possível?	X									X
As marcas te manipulam	X	M=1		X						X
Determinismo - O futuro já está escrito?	X	M=1								X
O palácio da memória e memória fotográfica	X	M=3								X
Estamos sozinhos no universo?	X	M=5		X			X			X
Levante zumbi	X					X		X		X
A ciência nazista	X	M=2		X	X		X			X
E se os nazistas tivessem ganho a guerra?		M=3	F=1	X		X				X
A armadura de nanorobôs do Homem de Ferro	X					X				X
O fungo do The Last Of Us	X	M=1				X		X	X	X
Viagem no tempo	X	M=4	F=1			X			X	X
Apocalipse Moderno	X	M=4		X		X		X	X	X
Os poderes de Magneto	X	M=1				X				X
Lula Molusco	X	M=3	F=2			X				X
A fratura de Anderson Silva	X								X	X
Quem é mais	X		F=1			X			X	X

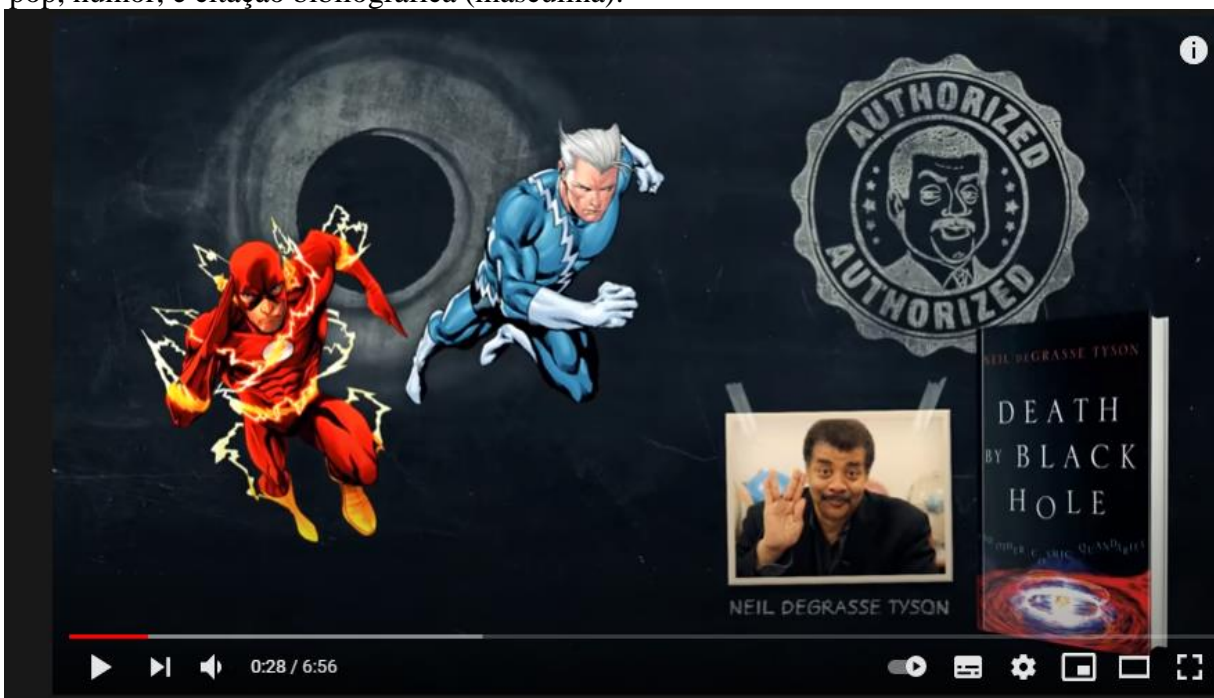
rico da ficção										
Racismo		M=4	F=2	X	X		X			X
Vivemos na Matrix?	X	M=3				X				X
O Sheldon é autista?	X	M=4	F=1	X		X	X			X
Chernobyl, as terríveis consequências	X			X	X					X
Ebola	X	M=4					X	X		X
Como funciona a astrologia?	X	M=6		X			X			X
Os poderes do Flash	X					X				X
Fomos a lua?	X	M=2		X			X			X
De onde vêm os signos?	x	M= 3		x			x			x

Fonte: elaborado pelo autor

4.3.2 Detalhamento das categorias identificadas nos vídeos do canal *Nerdologia*

Com base nas categorias identificadas nos 50 vídeos do ranque, foram escolhidos 7 vídeos de amostragem onde neles são compostos as categorias identificadas, cada vídeo também representa uma disciplina abordada no canal para melhor exemplificação. Cada vídeo foi pausado frame por frame de acordo com as categorias, com isso temos os seguintes vídeos selecionados:

Figura 16 – vídeo 1 (*Nerdologia: Buraco negro*) – parte da utilização de elementos da cultura pop, humor, e citação bibliográfica (masculina).



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ThG5RHBR7dA>. Acesso em: 27 de dez. de 2020.

Neste primeiro vídeo selecionado da figura 15 sobre astronomia, referente ao assunto sobre Buracos Negros, é possível identificar o “uso de elementos da cultura pop” como a imagem de dois personagens das Histórias em Quadrinhos, *Flash* e *Mercúrio*, e a foto do físico Neil deGrasse Tyson fazendo a “Saudação Vulcana” que significa “vida longa e próspera” que se popularizou com o filme *Star Trek*. Também é identificado o “uso de elementos humorísticos” com a seguinte frase de Iamarino (2014), “Hoje vamos entender sobre buracos negros, de onde nem mesmo o Flash ou Mercúrio conseguiriam escapar correndo” seguindo assim a referência com a imagem dos dois personagens citados. A foto da obra de deGrasse Tyson *Death by Black Hole* (Morte pelo buraco negro, em tradução livre), se encaixa na categoria de “citação por gênero” no caso, masculino.

Figura 17– vídeo 2 (*Nerdologia: Mistérios do fundo do mar*) – parte publicitária.



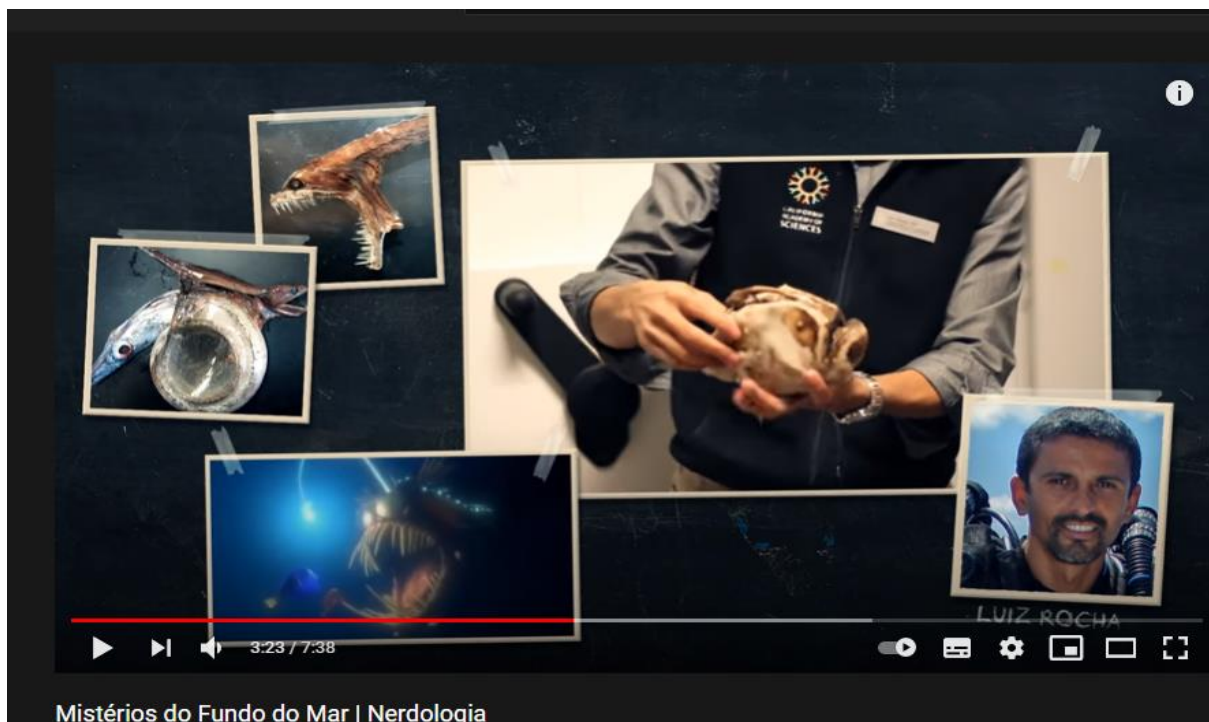
Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=FgrMLyRDstQ>. Acesso em: 28 de dez. de 2020

Figura 18 – vídeo 2 (*Nerdologia: Mistérios do fundo do mar*) – parte humorística.



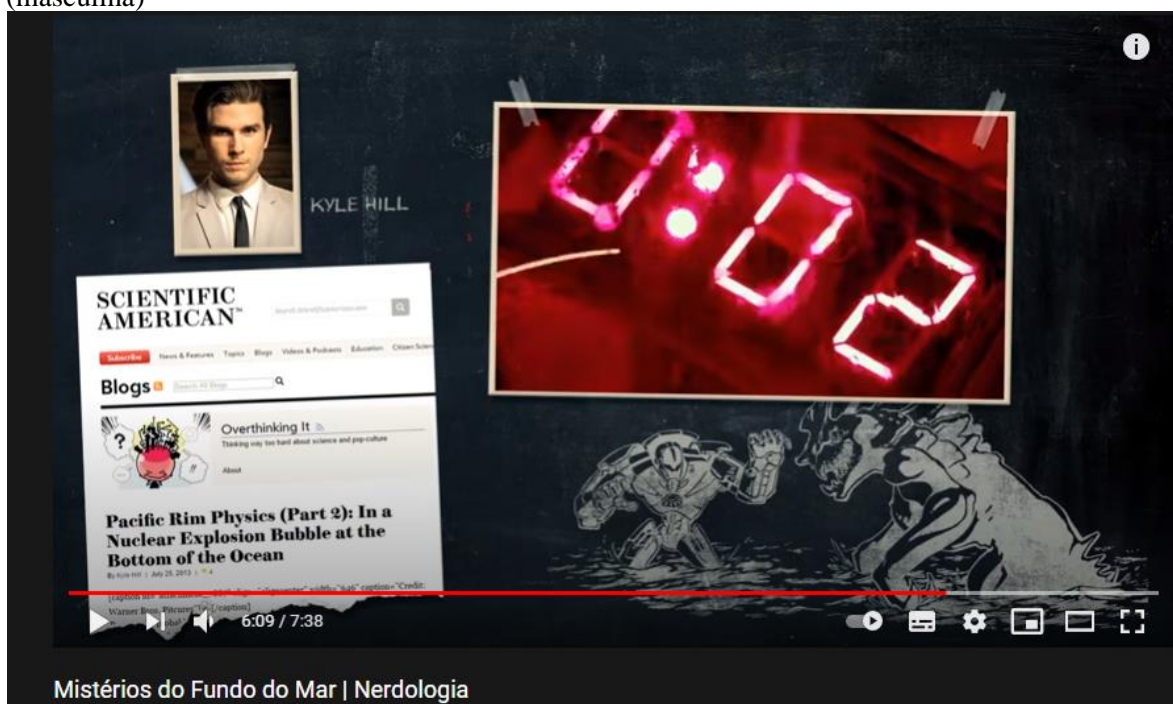
Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=FgrMLyRDstQ>. Acesso em: 28 de dez. de 2020

Figura 19 – vídeo 2 (*Nerdologia: Mistérios do fundo do mar*) – parte da referência da cultura pop.



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=FgrMLyRDstQ>. Acesso em: 28 de dez. de 2020.

Figura 20 – vídeo 2 (*Nerdologia: Mistérios do fundo do mar*) – parte da citação de artigo científico (masculina)



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=FgrMLyRDstQ>. Acesso em: 28 de dez. de 2020

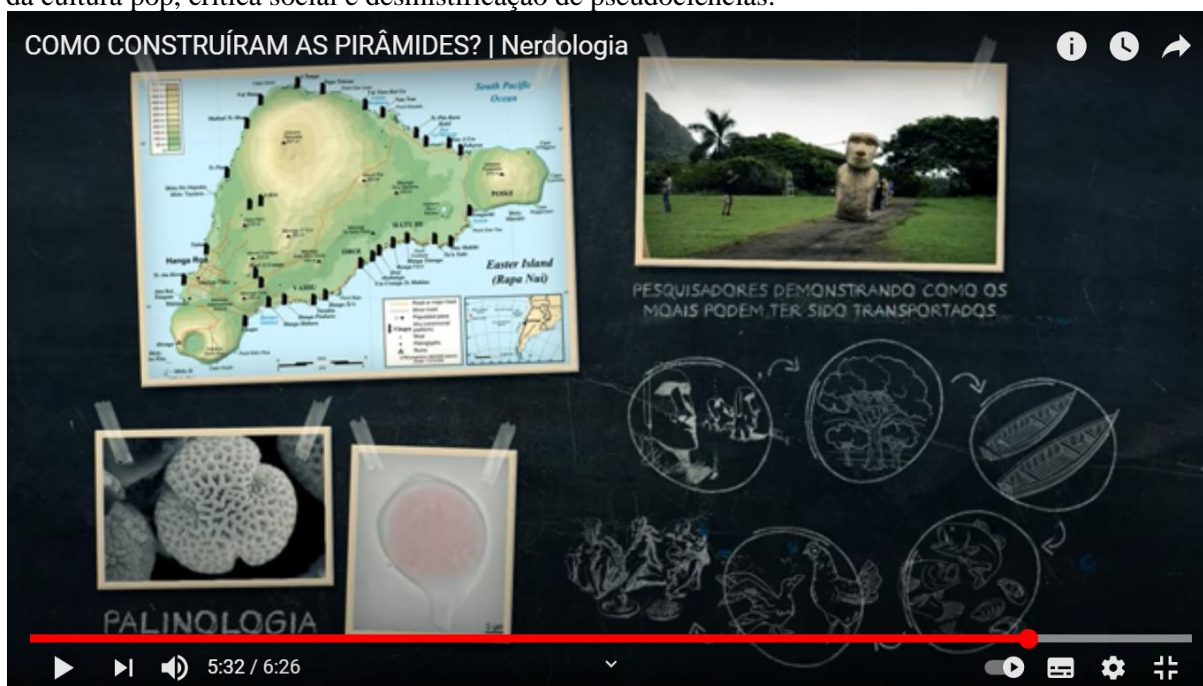
As figuras 16 a 19 estão associadas ao campo da biologia com base no assunto sobre a vida marítima. Na figura 16 do vídeo 2 temos o logo da Petrobras que introduz a apresentação do tema, e aparece, posteriormente, no fim da apresentação enquanto um vídeo publicitário da empresa. Nesta apresentação, Iamarino introduz o vídeo fazendo uma piada dizendo que está com saudades da praia e de *Kaijus* termo esse referido à animais gigantes do cinema e séries de televisão japonesas, e que são presentes no filme *Pacific Rim* filme mencionado na apresentação do canal, conforme representado na figura 17. Também é inserida uma cena do filme “Procurando Nemo” em que aparece um peixe abissal *Anglifish*, ao mesmo tempo em que o biólogo Luiz Rocha, juntamente com Átila Iamarino, explica sobre a estrutura fisiológica do peixe, conforme a figura 18. Por último, na figura 19, temos a citação do artigo de Kyle Hill sobre a pressão e explosão nuclear dentro do oceano, que se baseou nos eventos do filme *Pacific Rim* já mencionado. Portanto, é possível identificar no vídeo a “utilização de humor”, “citação por gênero”, sendo masculino, um vídeo com característica categorial baseado em “temas publicitários”, e a “utilização de elementos da cultura pop”.

Figura 21 – vídeo 3 (*Nerdologia: Como construíram as pirâmides?*) – parte da utilização do humor (sarcástico).



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=q7zyyX7PK9E>. Acesso em: 27 de dez. de 2020.

Figura 22 – vídeo 3 (*Nerdologia: Como construíram as pirâmides?*) – parte da utilização de elementos da cultura pop, crítica social e desmistificação de pseudociências.

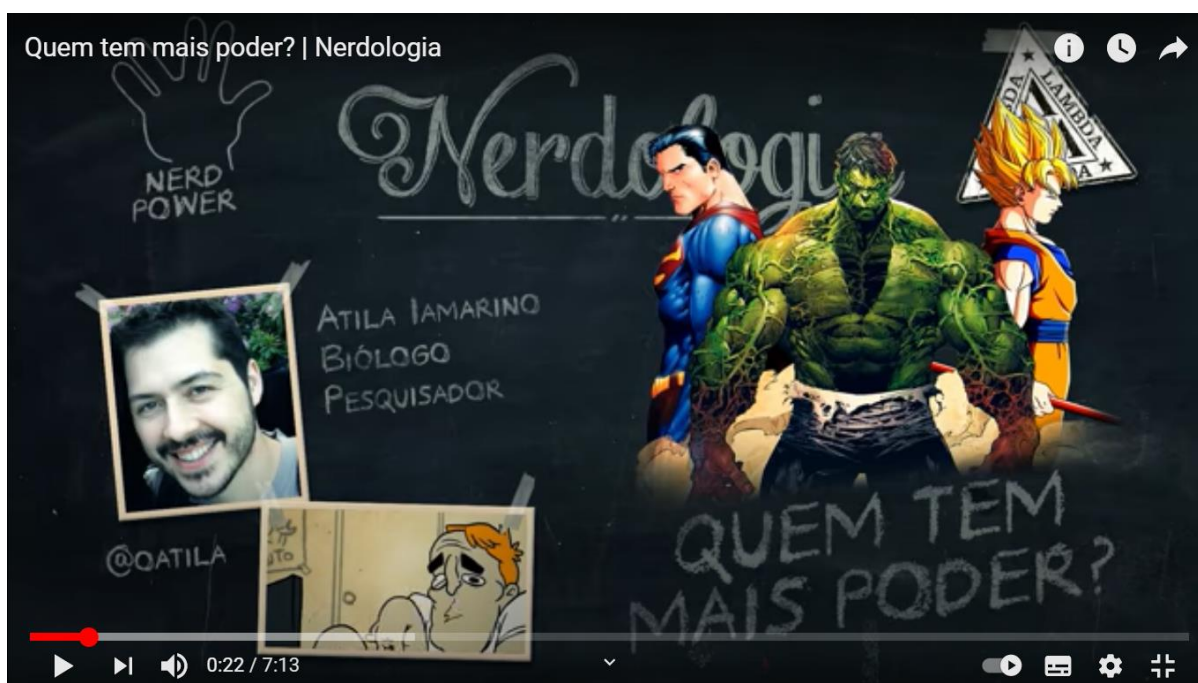


Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=q7zyyX7PK9E>. Acesso em: 27 de dez. de 2020.

As figuras 20 e 21 referentes ao terceiro vídeo escolhido que discorre sobre os processos tecnológicos que envolveram a construção das pirâmides do Egito, iniciam-se com a apresentação de Iamarino (2014) utilizando humor sarcástico ao se referir à construção das pirâmides por alienígenas, e pela superficialidade de seus propósitos no planeta que permeiam o imaginário popular. O vídeo recorre ao elemento sonoro com a música-tema do filme “A Múmia” da *Universal Pictures*.

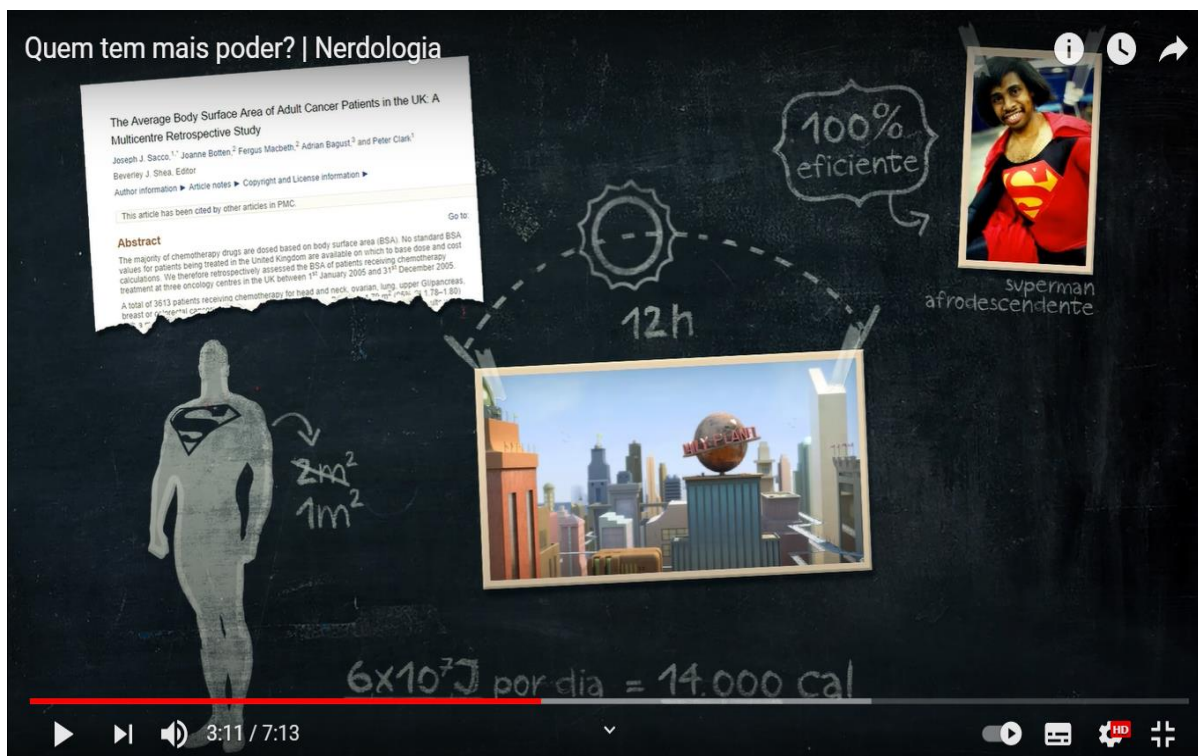
Nos minutos finais do vídeo, Iamarino (2014) aprofunda o argumento sobre as evidências de que as obras de grandes proporções da antiguidade foram realizadas por humanos que, por motivos consideráveis, não mediram esforços para levantar estruturas colossais, chegando até esgotarem recursos naturais, e seus feitos deixaram evidências relevantes que comprovam suas obras, tais como, documentos escritos, paleografias, e marcas de construções deixadas nos locais próximos de onde foram erigidas. No vídeo pode-se identificar a utilização de humor em tom sarcástico juntamente com uma crítica social, além do conteúdo temático ser estruturado na desmistificação de pseudociências que utilizam “teorias” sem embasamento para explicar a construções da antiguidade.

Figura 23 – vídeo 4 (*Nerdologia: Quem tem mais poder?*) – parte da utilização de elementos da cultura pop, e humor.



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rUuPI5YNpE8>. Acesso em: 04 de dez. de 2021.

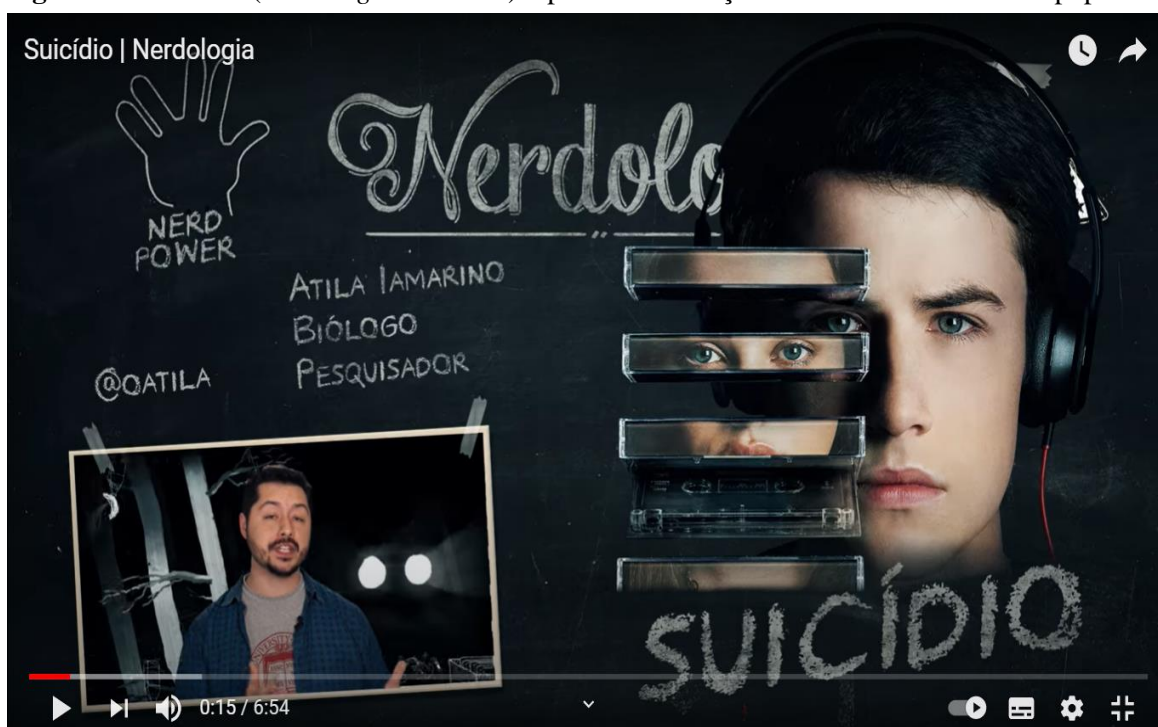
Figura 24 – vídeo 4 (*Nerdologia: Quem tem mais poder?*) – parte da citação de artigos científicos com menção feminina, uso de humor e elementos da cultura pop.



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rUuPI5YNpE8>. Acesso em: 04 de dez. de 2021.

As figuras 22 e 23 referentes ao quarto vídeo tem como base a análise da ficção presente nos personagens das três obras das Histórias em Quadrinhos: “Hulk” (*Marvel Comics*), “Super-Homem” (*DC Comics*), e “Goku” (*Dragon Ball/Shonen Jump*). Nesta abordagem utiliza-se a física para explicar os poderes dos três personagens, já no início do vídeo Iamarino prevê a quantidade de comentários que irá receber dos fãs de cada obra. O uso da citação de um nome feminino no artigo mencionado na temática é presente, apesar de outros serem masculinos. Há o uso humorístico com o trocadilho entre a condição da tonalidade da pele do Super-Homem caso ele precisasse da energia solar. A sonoridade com as músicas-tema de cada personagem também é presente. Dessa forma, torna-se presente as categorias: uso do humor, citação dos gêneros masculino e feminino em artigo científico, análise por meio da ficção, e utilização de elementos da cultura pop.

Figura 25 – vídeo 5 (*Nerdologia: Suicídio*) – parte da utilização de elementos da cultura pop.



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gJBIY3opAVU>. Acesso em: 30 de dez. de 2020.

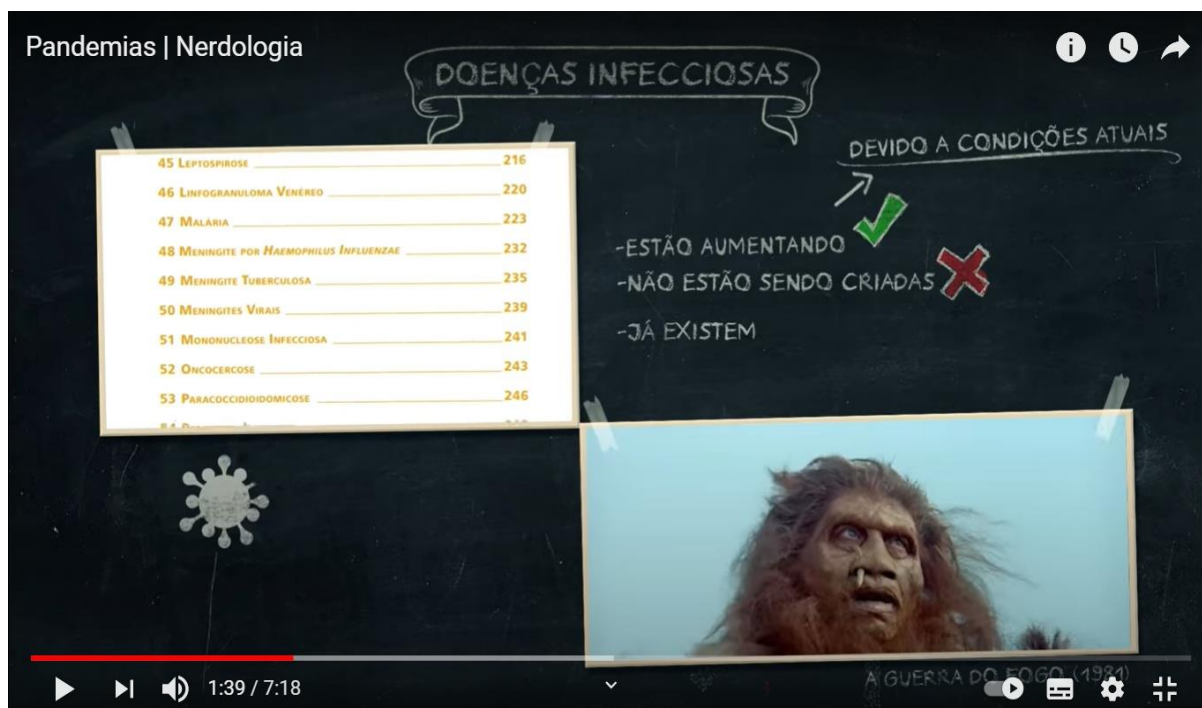
O tema sobre o suicídio foi um dos vídeos das quais, de acordo com Iamarino (2017) na entrevista para o *podcast* “Rio Bravo”, não rendeu monetização por ser um tema sensível para a plataforma, por esse motivo não há utilização de recursos humorísticos, característicos do canal, nem publicidade, mas pode ser identificado cenas de séries de TV como, *13 Reasons Why*, recursos sonoros com acordes lentos, crítica social, e centralização de artigos sobre psicologia (masculinos), sendo uma das disciplinas bases para a apresentação do tema, além do uso da sociologia.

Figura 26 – vídeo 6 (*Nerdologia: Pandemias*) – parte da utilização de elementos humorísticos.



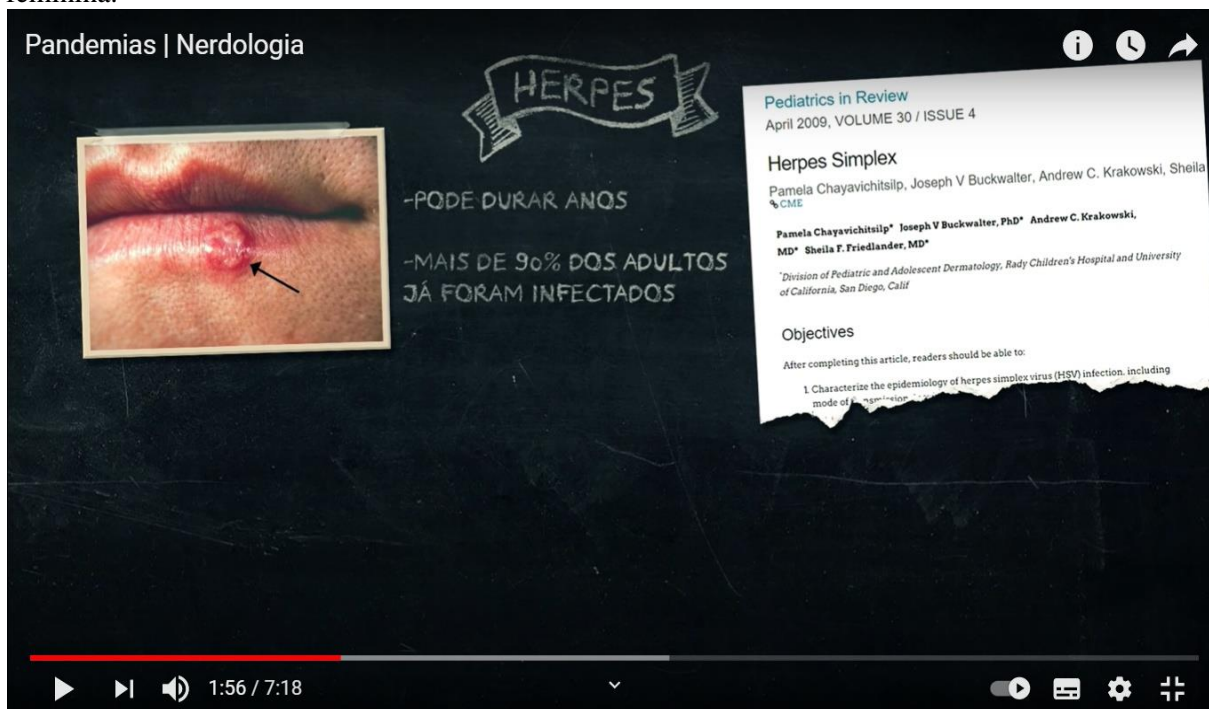
Fonte: Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=r9r_VwoZvho. Acesso em: 02 de jan. de 2021.

Figura 27 – vídeo 6 (*Nerdologia: Pandemias*) – parte da desmistificação de pseudociência.



Fonte: Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=r9r_VwoZvho. Acesso em: 02 de jan. de 2021.

Figura 28 – vídeo 6 (*Nerdologia: Pandemias*) – parte da citação de artigos científicos com presença feminina.



Fonte: Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=r9r_VwoZvho. Acesso em: 02 de jan. de 2021.

Figura 29 – vídeo 6 (*Nerdologia: Pandemias*) – parte publicitária de um jogo com tema sobre infecção.



Fonte: Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=r9r_VwoZvho. Acesso em: 02 de jan. de 2021.

As quatro figuras referentes ao vídeo 5 do *Nerdologia* sobre pandemias, foi publicada em maio de 2016, motivada pela publicidade do jogo Black Friday que se passa em um cenário de infecção por vírus que transforma pessoas em zumbis, dessa forma, o canal se baseou nessa publicidade para desenvolver o assunto que está atrelada a disciplina de biologia. Na figura 25, Iamarino (2016), introduz humoristicamente sua apresentação espirrando, juntamente com um Gif animado de um dos sete anões da Branca de Neve, “Atchim”.

Iamarino aproveita a oportunidade da explicação sobre mutações e desenvolvimento de vírus para esclarecer que não há possibilidade de criar doenças, o que vai de encontro com teorias conspiracionistas, dessa forma, é um modo de desmistificar pseudociência e uma crítica social, conforme demonstrado na imagem 2. Na figura 3 é uma amostra de mais um vídeo, dos 50 mais acessados, que cita artigos de autoria feminina, no caso duas pesquisadoras.

Outro fator que cabe destacar, é que esse vídeo encontrava-se na 17ª posição antes da entrevista de Iamarino para o Programa Roda-Viva, conforme o levantamento realizado pelo quadro de ranqueamento, após a entrevista de Iamarino, e o levantamento de categorias pela Matriz de Contingência, o vídeo subiu 6 posições ficando em 11ª posição, período esse que também coincidiu com o aumento de infecções pelo novo Coronavírus e a necessidade de isolamento social, isso fez com que os acessos sobre pandemia tivesse aumento e, por consequência, pesquisas sobre infecções tivessem mais acessos. Nesse sentido o vídeo em questão se enquadra nas categorias: assuntos que remetem a pandemia do COVID-19, utilização de humor, publicidade, citação de artigos científicos por gênero, e utilização de elementos da cultura pop.

Figura 30 – vídeo 7 (*Nerdologia: Chernobyl e a lava radioativa*) – parte em que Iamarino utiliza humor.



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3K8FpaITAF0>. Acesso em: 03 de jan. de 2021.

Figura 31 – vídeo 7 (*Nerdologia: Chernobyl e a lava radioativa*) – parte da crítica social e controvérsia científica.



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3K8FpaITAF0>. Acesso em: 03 de jan. de 2021.

O último vídeo selecionado para análise categorial faz menção ao ocorrido do desastre da usina nuclear de Chernobyl, e tem a disciplina de química como base da apresentação. Iamarino (2017) utiliza um tom mais crítico em sua fala, mas que é aliviado com os memes humorísticos. Há a presença da citação de artigos (masculinos), e crítica social, destinado as instituições governamentais e científicas em termos da ética e impactos sociais na questão de risco científico, algo que falhou na União Soviética, mas a fala de Iamarino (2017) também se faz atual, e ressalta para a importância da ética e direitos humanos como apontado na figura 30. Identifica-se, portanto, o uso do humor, crítica social, controvérsia científica, e uso de elementos da cultura pop.

A análise das comunicações de massa aplicada juntamente com o processo de codificação, identificou significados atrelados à questão dos temas e as categorias de acordo com a unidade de contexto. Esses indicativos presentes nos conteúdos do canal geram um comportamento padrão que dá identidade ao *Nerdologia*. Resulta, nesse sentido, em um

comportamento potencialmente didático pedagógico, onde os componentes de produção são voltados para o público, de maneira que as linguagens nas apresentações são controladas e mescladas com a realidade daqueles que consomem ou já presenciaram qualquer produto do entretenimento, objetivando também a atenção e estímulo ao interesse pelos assuntos científicos.

4.3.2 As correlações com a ficção: “falar de ciência, sem falar de ciência”

Antes de aprofundar a discussão envolvendo a comunicação didático-científica proposta pelo canal *Nerdologia*, vale ressaltar que, tanto no *podcast*, quanto na plataforma do *YouTube*, não há menção explícita e direta de que o compromisso dos realizadores seja “educar” ou “divulgar”, mas existe um potencial em fazê-los. Nessa abordagem pretende esclarecer e compreender os modos de comunicar ciência nos conteúdos dos vídeos.

O canal, dentro do seu espectro comunicacional, procura desenvolver uma abordagem didático-científica das produções da cultura pop, com o compromisso de corrigi-las sob a ótica das possibilidades reais da ciência. Essa forma de correção, de acordo com Piassi (2007), pode ser chamada de correção de elementos contrafactuais, em que nessa característica de análise chama a atenção pela “suspensão de incredibilidade”, ou seja, são estratégias narrativas que o apresentador Iamarino e Figueiredo utilizam para convencer o público de que aquele personagem ou evento da cultura pop pode ter significados na perspectiva científica. É nesse sentido que os bordões utilizados nas apresentações, como por exemplo, “faz todo sentido biológico...”, faz com que haja uma surpresa no espectador diante as relações da realidade e da ficção. Piassi (2007) reforça que:

Um primeiro passo é identificar que elemento são contrafactuais. Um cãozinho ou uma camisa, por exemplo, não entram na categoria, a não ser que se tratem, por exemplo, de um cão delobiano com faculdades telepáticas ou uma camisa dotada de um escudo contra arma lasers. O limite aqui, entretanto é muitas vezes tênue [...]. Não são artefatos do cotidiano e, para o espectador, apresentam-se inusitados e colocam a narrativa em um contexto específico. Ao mesmo tempo em que fornecem um pano de fundo técnico-científico, auxiliam na delimitação do nível de *extraordinário* que se pode esperar na obra [...]. O espectador, ao mesmo tempo em que identifica o artefato como algo distante de seu cotidiano e ligado à ciência também percebe que se trata de um instrumento presente ou factível em nossa realidade e que tem funções específicas, ainda que obscuras para ele. (PIASSI, 2007, p. 181-182).

Nesse recurso de mixagem entre ciência e ficção, o espectador é induzido, de modo indireto e implícito, aos conteúdos científicos, sem se dar conta de que está recebendo informações que poderia ser de uma instituição de ensino formal, mas que por ser “apenas” um vídeo do *YouTube* que está abordando sobre cultura pop as informações tornam-se mais atraentes pelo ambiente lúdico e não-formal que essa plataforma proporciona.

A utilização das atividades lúdicas nos processos de ensino-aprendizagem se constitui com o desenvolvimento cognitivo principalmente na fase infantil, mas que também se sustenta na adolescência e na fase adulta. É um método de ensino que permite a sensação de prazer e interação com objetos de uso comum, como os jogos e brinquedos, por exemplo, estimulando também a socialização e compartilhamento de ideias. Ela permite a reconstrução de percepções por meio da ação e imaginação, em outras palavras, é um método que faz os sujeitos compreenderem a sua realidade de um modo confortável através de objetos que dão sentidos ao processo de aprendizagem. (MODESTO; RUBIO, 2014).

A abordagem lúdica existente no “falar de ciência, sem falar de ciência” na frase de Iamarino (2017), ilustra bem essa questão do *Nerdologia*. Os apresentadores do canal se assumem como mediadores desse processo ativo e dinâmico sob estímulos de recursos sonoros e visuais que chama a atenção do público envolvido com a cultura pop devido à familiaridade com os personagens, ou seja, utilizam a percepção de algo para entreter com informações factíveis e que podem gerar conhecimento.

4.3.3 As limitações da produção do conhecimento em *Nerdologia*

O ambiente é um fator decisivo na questão da aprendizagem, o meio onde estamos inseridos nos dá identidade e no ato de nos identificarmos damos em troca o sentimento de pertença, com os sentidos e significados que esse meio nos proporciona, sendo assim, o meio nos constitui e constituímos o meio através de nossas percepções.

Vygotsky (2010) influenciado pelo materialismo dialético, quando coloca a questão do aprendizado e a ludicidade como identificação com o ensino, faz uma reflexão de que o indivíduo não é apenas um produto de seu ambiente de vivência, mas também é um protagonista em constante atividade que cria e influencia as condições desse ambiente. Isso perpassa todas as idades, em qualquer fase de desenvolvimento, se o ambiente de aprendizagem não insere seus participantes em seu meio, a garantia de um ensino eficiente torna-se um problema.

Freire (2002), também coloca a importância dos sujeitos e de seu contexto temporal e ambiental, inserindo-os numa perspectiva horizontal no cenário do ensino, ao mesmo tempo dá-lhes autonomia para utilizar os elementos de significados de suas vidas para que o seu aprendizado faça-lhes sentido, e cabe ao mediador desses conhecimentos se inserir nessa mesma perspectiva, não sendo um elemento heterogêneo de seu discurso, mas integrante desse meio. Ambas as visões desses dois teóricos se encaixam com a dinâmica da educação não-formal, e a informal, sendo a aprendizagem, por meio das mídias virtuais, parte dessa última.

Quando são relacionados os olhares desses educadores, envolvendo os processos de ensino-aprendizagem, com a Divulgação Científica e a Comunicação Pública da Ciência e seus defensores, é possível notar um ponto em comum entre eles, o de objetivar uma sociedade que possua um olhar desconstruído sobre o seu ambiente social e sua relação para com ele, juntamente com a integração dos saberes de forma democrática e engajada.

Portanto, em meio aos conteúdos e as discussões que o canal *Nerdologia* aborda em suas temáticas, há uma intencionalidade em tentar atingir esse objetivo, mas Bucchi e Trench (2008) reforçam que, não são os meios de comunicação os fatores decisivos que irão garantir uma mudança no pensamento social de forma eficaz e em curto prazo, isso é apenas uma ferramenta, um recurso, portanto, exige formas de abordagem e metodologias consistentes a longo prazo para que a sociedade possa, aos poucos, modificar sua forma de se relacionar com os conhecimentos científicos.

O ambiente virtual que a plataforma do *YouTube* disponibiliza para transmitir informações é limitado, atendo-se apenas à seção “comentários”, além de que na proposta do canal também é possível identificar alguns pontos de vulnerabilidade. Começando pela plataforma, a comunicação acaba sendo restringida, o que prejudica o estabelecimento da interatividade de forma efetiva. Para Ferber, Foltz e Pugliese (2007), essa interação que se dá *online* corresponde a um novo modelo de comunicação que surgiu com o desenvolvimento das novas tecnologias de informação e a diversificação das redes e mídias virtuais. É um modelo comunicacional onde o diálogo se faz presente, mas de forma controlada, seletiva, e morosa, ou seja, não é possível, dentro das condições do espaço disponível para comentar, ter uma resposta em tempo real. Outro ponto é a demanda de comentários o que torna difícil responder a todos, portanto, entra a questão da seletividade, em que alguns comentários, os mais “relevantes”, são escolhidos para serem respondidos.

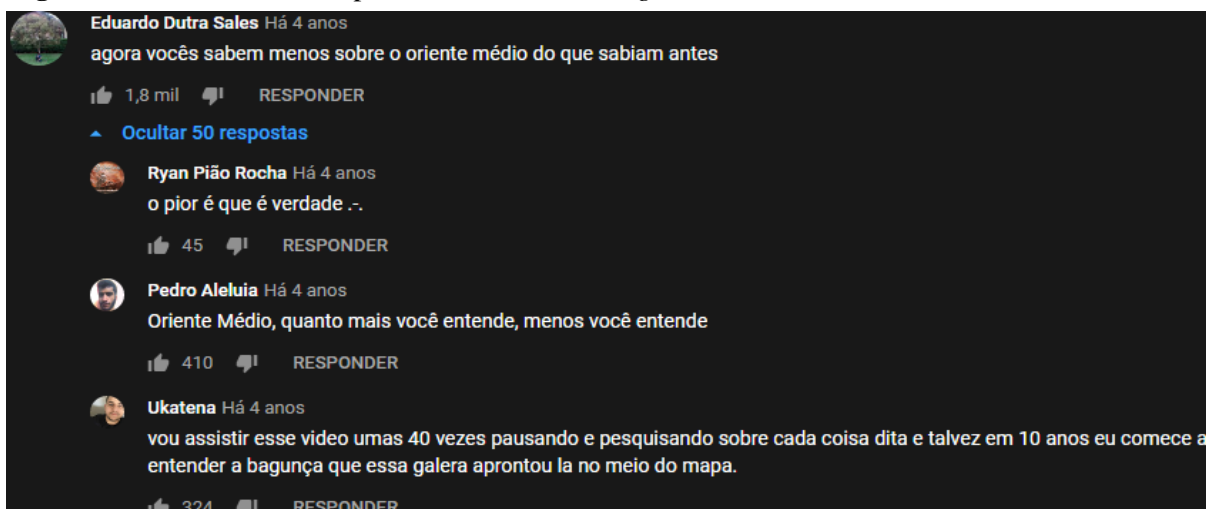
Já na questão dos conteúdos do canal, um dos pontos de vulnerabilidade é o “outro lado da moeda”, se por um lado o ponto forte do canal se destaca pelas abordagens envolvendo a cultura pop, pelo outro, torna-se o ponto fraco, pois nem todos os espectadores do canal podem

compreender as relações entre um conteúdo científico e uma determinada produção, pois estes podem não terem tido contato com ela.

Mas isso não significa que comprometa os acessos de seus conteúdos, pois muitos dos espectadores acabam sendo motivados a assistirem a produção de referência para o determinado tema, é o que ocorreu no vídeo de número 75 “A física de Interestelar”, em que diversos comentários diziam que assistiram a obra para depois acompanharem a discussão dos vídeos. Além de que o próprio apresentador quando vai introduzir a temática, orienta a assistir a produção ao qual serviu de base para a sua argumentação e análise científica. Destacando que isso se dá apenas para alguns vídeos, nem todos há essa recomendação.

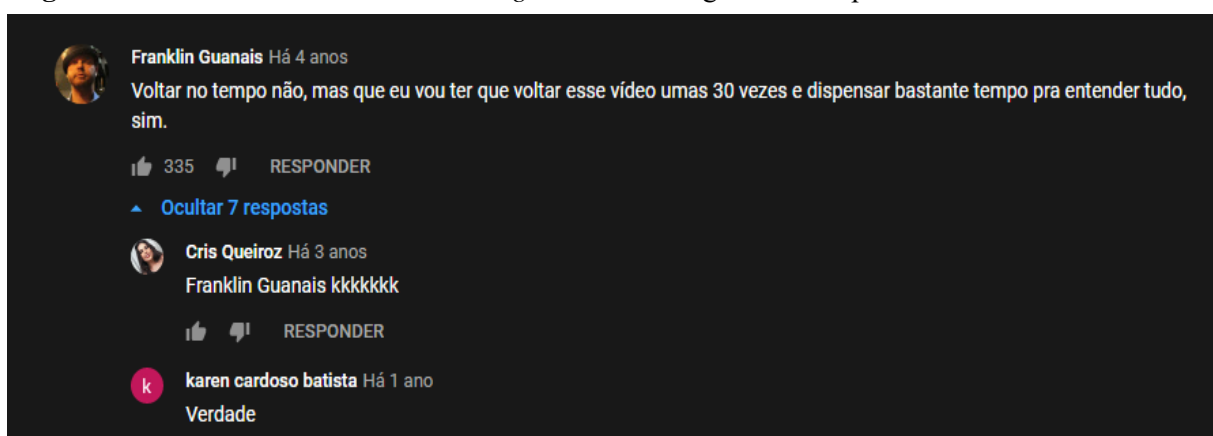
Outro ponto é o tempo de apresentação para determinadas discussões de um tema complexo, onde são disponibilizadas diversas informações muitas das vezes abstratas para o público, tais como o *Nerdologia* de história sobre “Oriente Médio”, e o *Nerdologia* n°. 104 “Viagem no Tempo”, que versa sobre física.

Figura 32 – Comentários do público sobre o *Nerdologia* “Oriente Médio”



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Zd3jWFpw3NE>. Acesso em: 25 de ago. 2020.

Figura 33 – Comentários sobre o *Nerdologia* n°. 104 “Viagem no Tempo”



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Zd3jWFpw3NE>. Acesso em: 25 de ago. 2020.

Geralmente esses vídeos exigem mais atenção e repetição das informações que podem ser feitas manualmente pelo próprio público para assistir novamente ao vídeo, o que evidencia a importância do diálogo aberto e interativo para captar as informações, e que mesmo tendo objetos ilustradores e efeitos sonoros, não o faz mais eficiente.

4.3.4 O lugar do *Nerdologia* nos modelos de comunicação pública da ciência segundo Nancy Longnecker e Bruce Lewenstein

A comunicação Pública da Ciência tendo em vista as práticas e saberes sociais para compor e partilhar conhecimentos mostra-se preocupada e ao mesmo tempo comprometida com a possibilidade do engajamento do público. Nesse sentido, alguns pesquisadores da área da divulgação científica procuram criar possibilidades em ampliar e agregar conhecimentos científicos juntamente com os conhecimentos populares para que se tenha uma sociedade imersa em uma “cultura do conhecimento científico e tecnológico”.

Com a coleta dos referenciais teóricos dentro do campo da divulgação científica discutidos no primeiro capítulo deste trabalho, foi possível identificar nos modelos de comunicação pública da ciência, elementos que se conciliavam com a dinâmica dos vídeos do canal *Nerdologia*. Com isso temos os seguintes modelos, o modelo *Koru* de Nancy Longnecker (2016), e os modelos de *deficit model* e *contextual model* de Bruce Lewenstein (2006).

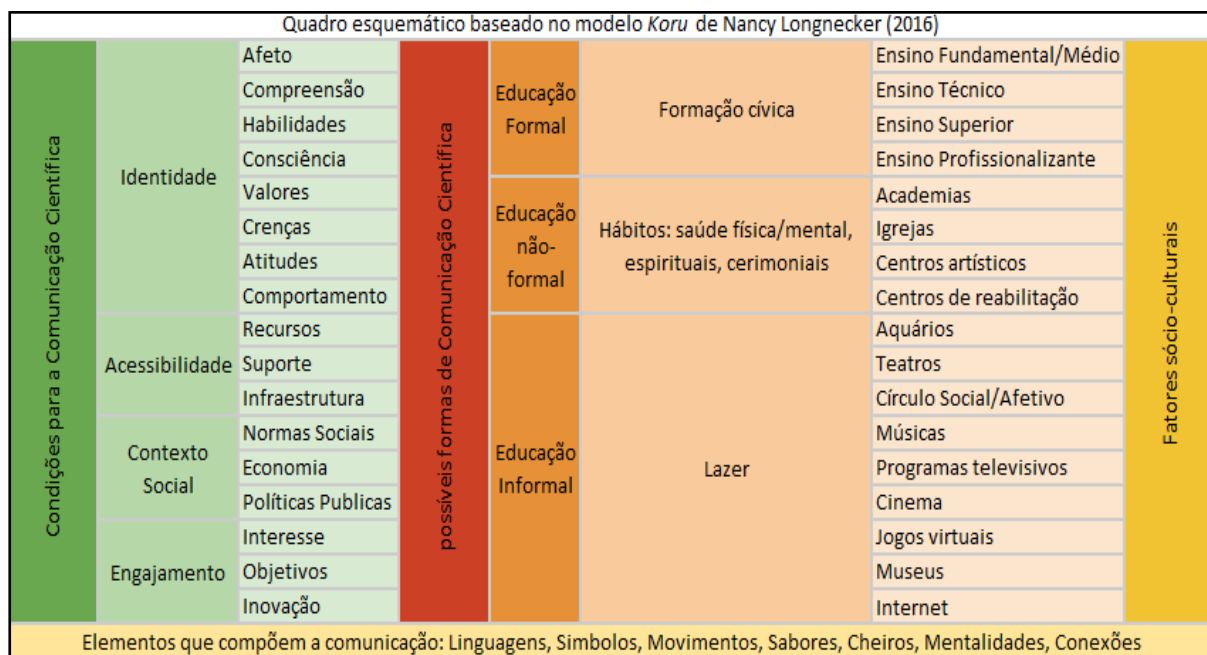
As relações entre os teóricos que defendem esses modelos de comunicação pública também foram traçadas, pois suas ideias, apesar das particularidades de cada uma, se complementam, por essas razões cabe aqui destacar os pontos de intertextualidades entre cada autor e suas convergências.

A começar com o modelo integrado *Koru* de comunicação pública de Nancy Longnecker (2016) que contém simbolismos e representatividade da cultura Maori por meio da figura de uma samambaia envolvendo suas estruturas, desde o solo até suas folhas. Esse modelo se concentra nos meios de comunicação e informação aos quais os indivíduos estão imersos, em outras palavras, os meios de comunicação e informação são representados enquanto raízes fixadas no solo, ou seja, nos fatos em que essas raízes (meios de comunicação) se nutrem para que seja transformada em informação. Cada indivíduo (planta) se nutre dessa

“seiva informativa” processando cada conteúdo para desenvolver conhecimento ou sabedoria.

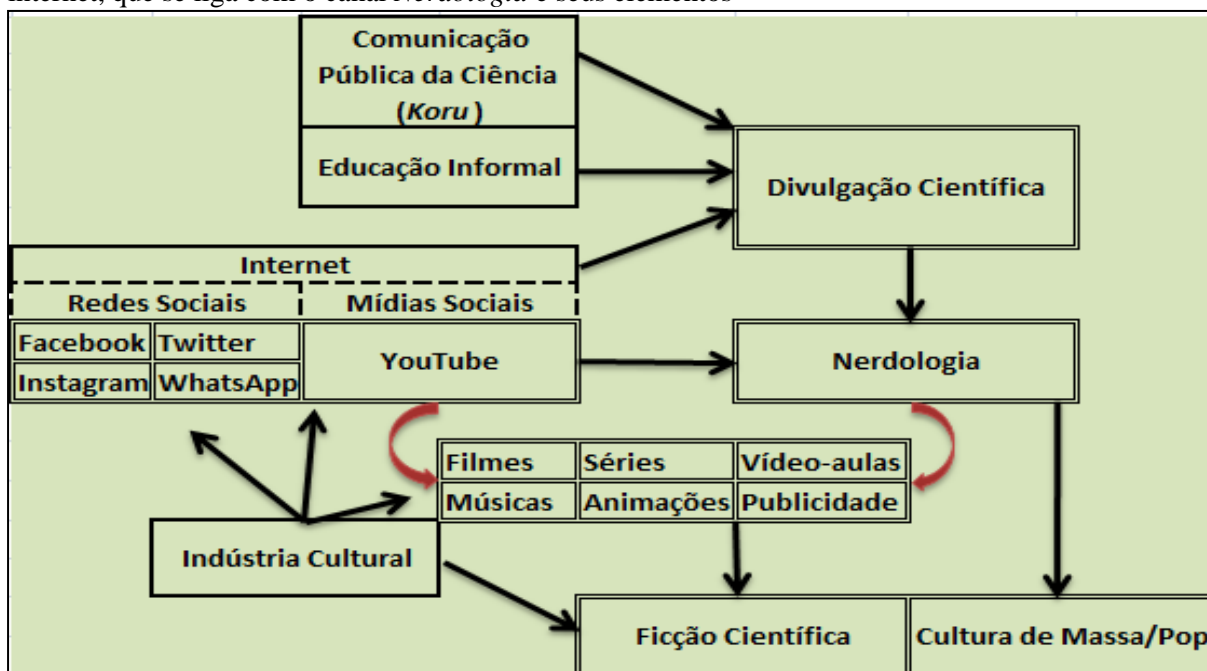
Diante disso, os indivíduos obtêm suas informações de acordo com o ambiente em que estes estão imersos, seja pela oralidade, pelas vivências, tradições culturais, lazer, mídias, educação formal ou não-formal. Longnecker (2016) destaca a importância da construção de um conhecimento através da identidade individual, ou seja, as informações são processadas de acordo com os valores de cada indivíduo, suas normas sociais, e o nível de seu engajamento.

Figura 34 – Representação esquemática do modelo *Koru*.



Fonte: elaboração do autor.

Figura 35 – Mapa Conceitual das dimensões que compõem a estrutura entre a educação informal e a internet, que se liga com o canal *Nerdologia* e seus elementos



Fonte: elaboração do autor.

Ao estabelecer essas relações do modelo *Koru* com os vídeos do canal, pode ser identificada a questão dos fatos (informações), em associação com as características dos processos informacionais, ou os “enraizamentos”, que se constituem em um formato de educação-não formal, intermediados pela mídia, e que se baseia em conteúdos artísticos como o cinema, e histórias em quadrinhos como forma de lazer no ensino-aprendizagem.

Como destacado na seção 4.3.3 as limitações da plataforma em que o canal se estabelece, principalmente no quesito de interatividade, faz com que se tenham características do modelo de déficit, em que a comunicação é verticalizada e o enunciador da informação é o que faz a mediação desse conhecimento e, por esse motivo, é passível de diversas críticas. (LONGNECKER, 2016; BUCCHI; TRENCH, 2008).

O modelo de déficit (*the deficit model*), também apontado e discutido por Lewenstein (2006), traz um ponto de vista que se sustenta na falta de envolvimento e aproximações com o público. Esse modelo somente tende a aumentar a distância entre o indivíduo e o ensino, o que acarreta na ineficiência da aprendizagem, deixando lacunas para serem preenchidas. No caso do canal *Nerdologia*, é possível observar essa característica devido as limitações colocadas pelo formato audiovisual, ou seja, por ser gravado de maneira “assíncrona” o que impossibilita o processo de interatividade em tempo síncrono, diante desse fator, o canal reproduz um modelo tradicional de comunicação vertical, carregados de informações que são dispostas por seus apresentadores para o público.

Figura 36 – Uma das características do canal *Nerdologia*: a “comunicação vertical”, que configura na característica do *Deficit Model*.



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=e-JaQOeFxtI>. Acesso em: 05 de jan. de 2021.

Em partes, devido à questão das abordagens de conteúdos da cultura pop, é possível identificar um segundo modelo de comunicação científica no canal *Nerdologia*, que preenche essas lacunas deixadas pela característica do déficit, esse modelo é o contextual (*contextual model*).

Como apresentado no capítulo 1, esse modelo visa se aproximar da realidade do público e considerar o meio onde se inserem, além dos conhecimentos que podem ser conciliados com os científicos. De acordo com Lewenstein (2006), esse modelo se caracteriza-se com um formato que busca “horizontalizar” a comunicação, uma vez que os conhecimentos e/ou experiências populares passam a ser o ponto de partida para que se desenvolvam as abordagens sobre ciência, uma forma mais homogênea e integrada de comunicação. No caso do canal, essa perspectiva alia-se e foca naquilo que faz parte do lazer do público, tal qual a categoria da “utilização de elementos da cultura pop” que exemplifica essa questão, conforme abordado na análise dos 7 vídeos no tópico 4.3.2.

Figura 37 – (*Nerdologia: O que é Coronavírus*)



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=e-JaQOeFxtI>. Acesso em: 05 de jan. de 2021.

Na figura 37 encontra-se a apresentação envolvendo o processo da pandemia que se desenvolveu exponencialmente devido ao vírus da COVID 19. A escolha desse vídeo se deu

para exemplificar a característica do modelo contextual presente no canal *Nerdologia*, conciliando-se com o modelo de Lewenstein (2006). Vale destacar que o vídeo escolhido não faz parte dos 50 mais acessados pois, durante o ranqueamento este não aparecia, permanecendo abaixo dos 50 até o momento da qualificação, portanto fez parte do trabalho para exemplificar o caráter contextual de produção do canal.

Dessa forma, cabe analisar o referido vídeo conforme a categoria da matriz de contingência. Durante a apresentação, Iamarino (2020) explica o processo inicial que culminou na disseminação da infecção do vírus da COVID 19 na China no final de 2019. Foi possível identificar que não foi utilizado elementos da cultura pop, sendo um vídeo com mais descrição quantitativa das informações.

Figura 38 – (*Nerdologia: O que é Coronavírus*) – parte do detalhamento quantitativo da apresentação de Iamarino.



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=e-JaQOeFxtI>. Acesso em: 05 de jan. de 2021.

Quanto à publicidade, ela é apresentada apenas no início do vídeo ao qual se destina a loja "*Nerdstore*", vinculada ao canal. A questão do tema vinculado completamente ao contexto pandêmico fez com que o canal ocupasse a 75ª posição, com mais de 901.127 visualizações, números esses que o diferenciam de outros vídeos foram publicados anteriormente. Isso se dá

pela emergência da infecção e a mobilização social em escala mundial para se manterem informados das medidas preventivas contra a disseminação da doença.

4.4 Entre estímulos e sentidos: interpretação e inferência das unidades do Canal *Nerdologia*.

4.4.1 A sonoridade

A sonoridade é um elemento importante como um recurso para atrair o interesse do público, no caso da música ela capta emoções e experiências de um indivíduo, pois ela faz parte da comunicação. Enquanto seres sociais, a comunicação se estabelece como fator importante para o desenvolvimento coletivo e compartilhamento de informações. A música, nesse sentido, é uma forma de linguagem carregada de significados sociais por se inserir em um dado contexto, tornando-se possível a construção de sentidos singulares e coletivos. (WAZLAWICK; CAMARGO; MAHEIRIE, 2007).

Essa é uma das intenções principais do canal *Nerdologia* quando inserem efeitos sonoros em todas as suas apresentações, uma tentativa de tornar o ambiente, foco da atenção, mais familiar com aqueles que reconhecem as músicas tocadas, atraindo a atenção dos usuários para o que está sendo divulgado. Sendo assim, o canal procura relacionar a música com os conteúdos que estão sendo passados, ao mesmo tempo em que se adapta com o tema da cultura pop em destaque.

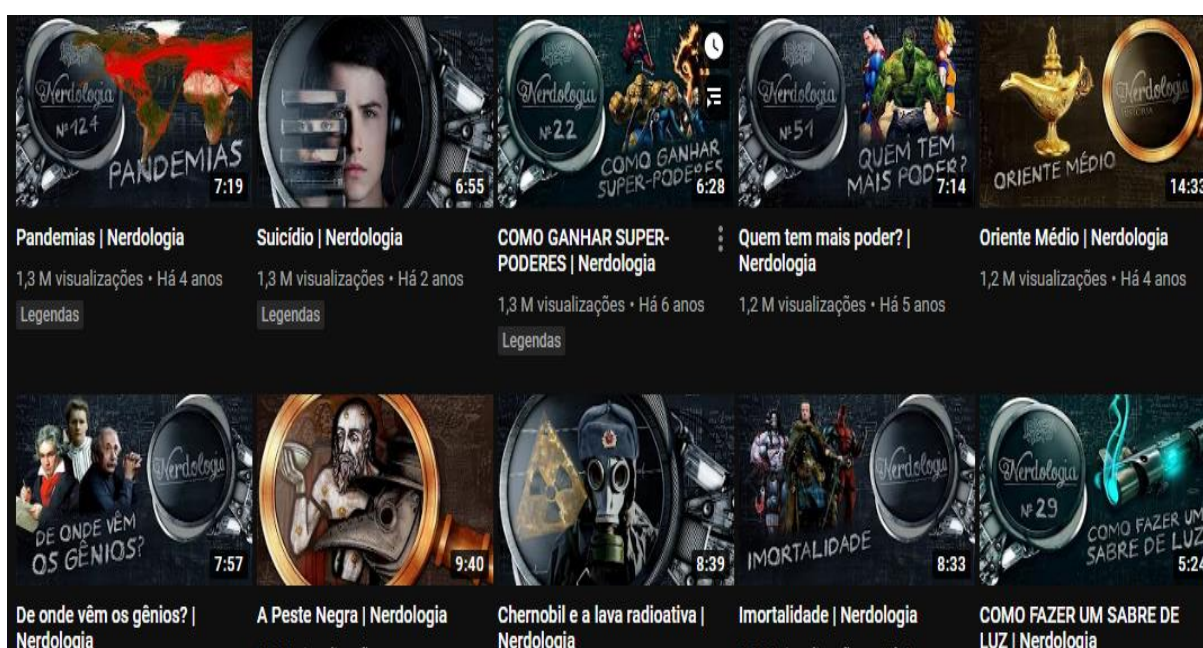
4.4.2 A estética dos objetos

Os elementos que configuram os conteúdos do canal invocam um caráter estético, puramente visual, que transita entre o escrito (tema sugestivo), e a apropriação de imagens produzindo um “impacto visual” que estimula a atenção do público participante do contexto da cultura pop, ao mesmo tempo em que oferece de forma implícita, um conteúdo com teor educativo, mas que ao acessar o material, o usuário, enquanto destinatário das mensagens, é induzido sutilmente aos conteúdos científicos que se mesclam e se conciliam com as análises de uma produção lúdica.

De início, há uma quebra de expectativa no público-alvo, pois o tema que é abordado vai além do que inicialmente se imaginava, um assunto que, em um primeiro momento, não se

relaciona com o outro, pois ciência e entretenimento são um tanto quanto distintos em seus objetivos, mas ao acessar os vídeos do canal, a relação entre uma produção lúdica e os conceitos científicos é estabelecida através da narrativa do apresentador. (SCHERMA; TURATI, 2012). Isso pode ser refletido na própria *thumbnail* dos vídeos, em que se utiliza uma imagem em miniatura como uma tela de apresentação para atrair mais cliques. (GOMES, 2019).

Figura 39 – *Thumbnails* dos vídeos do canal *Nerdologia*



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/c/nerdologia/videos?view=0&sort=p&flow=grid>. Acesso em: 27 de ago. 2020.

Ao se deparar com imagens que soam “familiares” aos olhos de quem acessa o canal, faz com que esse se sinta instigado a clicar e assistir sobre o que aquele conteúdo se trata. É um recurso utilizado em larga escala por vários outros canais, blogs e demais sites que buscam cada vez mais acessos garantindo também a sua popularidade.

Quanto aos objetos que fazem parte das apresentações são carregados de significados e representações. Quando são inseridos nos conteúdos dos vídeos, esses objetos abstraem-se de elementos que são concretos constituindo-se enquanto signos. Para Santaella (2010), o signo precisa ser passível de interpretação, ele é algo que representa outro, só pode ser considerado um signo se este puder representar e substituir o seu objeto real, estando em seu lugar.

A lousa que se faz presente em todas as apresentações invoca um objeto de uso do ensino institucional, o que significa que há um comprometimento por parte dos produtores em

simbolizar o caráter educativo do canal enquanto comunicador científico. Isso pode ser notado nas informações que são colocadas na lousa com um giz, reforçando que aquela informação é importante.

As imagens inseridas nos vídeos fazem parte das ilustrações que visam auxiliar nos conceitos científicos, personalidades científicas e históricas, ou seres e objetos que são mencionados no material, podendo transmitir seriedade, mas na maior parte dos vídeos elas têm função humorística para tornar o tema mais leve. Elas fazem parte de uma representação didática dos conteúdos.

4.4.3 O enunciador, enunciado e enunciatário

Volochínov (2017) segue uma lógica envolvendo a questão da ordem sobre o discurso dialógico em que o enunciador compreende-se no apresentador de uma mensagem, o enunciado a mensagem e o enunciatário aquele quem recebe essa mensagem, ou seja, o público. Com isso temos a parte inicial das apresentações do canal, que dá a abertura com o seguinte bordão: “Seja bem-vindo ao *Nerdologia*! Eu sou Átila, biólogo, pesquisador e o meu superpoder é ficar inconformado com o universo dos quadrinhos”.⁷

Nessa informação inicial Iamarino faz uma chamada ao público se apresentando de uma forma mais informal, utilizando seu nome, com sentido de aproximar-se do público; em seguida utiliza a sua área de formação e sua função, como destaque de que ele está capacitado para dar as informações; e revela uma parte do seu objetivo principal do assunto a ser discutido, se referindo ao universo da ficção das histórias em quadrinhos.

A condução da sua apresentação se dá com uma entonação animada, o timbre expressivo da palavra, e com um fluxo constante em sua narrativa, procurando manter uma cadência em sua fala, evitando que o público não disperse sua atenção e que ele, enquanto enunciatário, não seja exaustivo, o que pode ser compreendido como, a disposição da palavra no interior do enunciado como um todo. (SCHERMA; TURATI, 2012).

Isso significa que há preocupação do apresentador e da produção técnica em serem claros e eficientes na transmissão de um conteúdo (enunciado). Mesmo havendo efeitos sonoros, e ferramentas visuais como o uso de figuras e dados visuais, a condução dos apresentadores é a base que garante a eficácia dos conteúdos e a popularidade do canal.

Segundo Scherma e Turati (2012), toda informação de um discurso tem uma

⁷*Nerdologia* n°. 22 – “Como ter superpoderes”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xWqedHeXRGg>. Acesso em 30 de ago. 2020.

intencionalidade, o de ser dialógico. No caso do *Nerdologia* sua estrutura de comunicação se baseia no discurso monológico, pois a mensagem sai de um para outro de uma forma horizontal, isso quando é observado de forma exterior. Mas, Volochínov (2017) argumenta que mesmo esse discurso sendo caracterizado como monológico ao observar-se a estrutura semântica e estilística dessas mensagens ela pode ser determinada como dialógica. Isso se deve ao fato de que o enunciado quando é recebido pelo enunciatário provoca em seu interior uma reflexão que induz a uma resposta e, com isso, o enunciatário interage com o canal por meio dos comentários.

4.4.4 Interdiscursividade: as vozes em *Nerdologia*.

Dentro do canal *Nerdologia* podem ser identificados vozes discursivas que se distinguem, mas que em certa medida se conciliam em um único propósito, o de comunicar ciência para o público de forma mais sutil possível, a ponto do público se familiarizar com o assunto e estimulá-los a se interessar por ciência de uma forma indireta, por meio dos elementos da ficção científica e/ou cultura pop. Essas vozes identificadas tratam-se primeiramente do próprio apresentador Átila Iamarino e, em seguida, dos diretores que fundaram o projeto.

No podcast analisado e integrado na presente pesquisa, para poder compor e dar base para a compreensão do surgimento do canal, Iamarino (2017) deixa claro o seu objetivo quando apresenta seus vídeos, o que partiu de sua experiência anterior ao próprio projeto, quando estava ministrando aulas em cursinhos. Iamarino percebia que o público se interessava por informações mais detalhadas que não poderia ser encontrados em notícias jornalísticas, informações que exigiam maior dimensão dos fatos, as origens, o andamento, e os projetos que poderiam dar resultados ou não de um problema científico. Se a mídia jornalística não dava conta, somente um lugar poderia atingir o objetivo, a internet, por esse motivo explica a criação de seu blog e que mais tarde contribuiu para o surgimento dos vídeos para o *YouTube*.

Desse modo, o discurso e a voz identificada em Iamarino representam o lado do ensino científico. Já os diretores do canal, apresentam outra voz discursiva motivada pelo principal fator, o de apresentar os elementos da cultura pop (entretenimento) que muito se concilia com o marketing, ou propagandas que dão sustentos para que o canal se constitua também como um negócio, tanto que a resposta afirmativa sobre o canal ter esse propósito é destacado por Iamarino na própria entrevista concedida para o podcast.

Para Larossa (2011) as experiências que se constituem enquanto fator na vida dos sujeitos sociais se apresenta como essencial para que motive determinados comportamentos, ideologias, e discursos que terão impactos e respostas nas vidas de outra pessoa que estão sujeitas a essas transformações sociais. Por esse motivo as experiências tanto de Iamarino quanto dos diretores que anteriormente faziam parte das apresentações, se constituíram para que o canal tivesse essa identidade discursiva mesclada em conteúdos científicos, lúdico e publicitário, seria a representação das experiências de vida de cada sujeito envolvido com o canal *Nerdologia*.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA ANÁLISE

Diante do que foi trabalhado sobre os conteúdos do canal *Nerdologia*, em questão teórica e metodológica, foi possível extrair resultados que apontam suas principais características e que dão sua identidade. Sua proposta de análise diante de assuntos que geralmente são debatidos dentro da academia ou nas instituições de pesquisa com rigor e formalidade faz com que sua forma de comunicar a ciência para o público seja singular diante de tantas outras propostas nessa mesma perspectiva de comunicação. Tais propostas são, em muitos canais, claras com relação ao seu objetivo principal que é o de divulgar a ciência, se assumindo como canais de divulgação científica.

No que tange ao canal *Nerdologia* esse objetivo, ao longo da pesquisa e das análises dos meios de comunicação atrelados ao canal, não foi identificado, ao invés disso encontra-se registrado em sua própria página e na fala, por meio da entrevista com o apresentador do canal, a proposta de analisar cientificamente as produções da cultura pop para o grande público, abordando questões científicas que geralmente não são discutidas com profundidade pela mídia jornalística, e ao mesmo tempo estimular a curiosidade desse público por assuntos da ciência, de forma “descompromissada”, tendo as produções da ficção e do entretenimento como pano de fundo para essas abordagens.

No entanto, mesmo não havendo indicações diretas do canal em se caracterizar enquanto divulgador científico, seu modelo de comunicação pública da ciência em mídias sociais adquire especificidades de uma divulgação científica “independente”. De acordo com Porto e Moraes (2009), a complexidade do ambiente virtual e a ampliação nas formas de entretenimento criaram rizomas que possibilitam formas alternativas de divulgação, e o *Nerdologia* é um desses canais, pois adaptou conteúdos distintos em sua essência para divulgar e promover a ciência, revelando uma forma alternativa de fazer divulgação.

Dessa forma, o caráter da divulgação científica independente são os conteúdos produzidos e mantidos por profissionais que se dedicam em comunicar ciência para o público, não estando atrelada a nenhuma instituição. Por outro lado, os recursos financeiros são, geralmente, adquiridos por iniciativas privadas. No caso do canal, enquanto veículo de comunicação, realiza propagandas publicitárias relacionadas com sua iniciativa, tanto pelos produtos do entretenimento, tais como os jogos, quanto pelo teor educativo e científico, dando espaço para o *marketing* de instituições de ensino. (PORTO; MORAES, 2009).

Dadas as observações desse padrão do canal *Nerdologia*, e contatos com outros canais de divulgação científica no *YouTube*, a disponibilidade de conteúdos atrelados à ciência como documentários em plataformas de *streaming*, por exemplo, a *Netflix*, possibilitou a seguinte inquietação envolvendo a condição da ciência em uma sociedade capitalizada: teria a ciência também se tornado um produto da indústria cultural? Essa questão surge, pois, diversas lojas virtuais de vendas como as de acessórios e vestuário, compõem frases científicas e estampas com imagens de ícones da Ciência, como as de Albert Einstein, Neil deGrasse Tyson, e frases de Carl Sagan que ganharam destaque e se tornaram elementos do *pop*. Dessa forma é possível notar um processo de “mercantilização” da ciência por parte da cultura voltada para as “massas”.

Como discutido na seção 2.3.3 “A Indústria Cultural e a mercantilização da cultura”, a cultura pop sendo atrelada ao entretenimento, faz parte da indústria cultural sendo um conceito pensado por Theodor Adorno e Max Horkheimer. A indústria cultural ganhou força e se diversificou, em questão de produções, de acordo com o desenvolvimento e ampliação das novas tecnologias de informação e comunicação, pois na virada do século XX para o século XXI, a participação popular nesses meios se potencializou graças à internet, o que foi favorável para o crescimento da indústria, pois para que seus produtos possam ganhar adesão ela depende do consumo popular, já que são destinados para as “massas” e satisfazer seus consumidores. Uma porcentagem da economia mundial depende desse mercado que movimenta de acordo com a Organização das Nações Unidas (2015), cerca de 2,2 bilhões de dólares ao ano no mercado mundial, isso corresponde a 3% do PIB global⁸.

A plataforma do *YouTube*, sendo uma mídia social de comunicação, é uma considerável aliada da indústria cultural, onde auxilia na promoção dos mais variados produtos para consumo social. Para Schwaickardt, Santos e Silva (2016), apesar dessa plataforma ser gratuita, ela tem adesão financeira das grandes, médias, e pequenas empresas devido aos reflexos e impactos que a comunicação e informação oferecem a elas, ou seja, há retornos favoráveis para essas empresas graças à publicidade.

Normalmente os youtubers tem como alvo de trabalho a remuneração e a celebridade proporcionada no YouTube, todavia muitos também optam por criarem uma forma de venderem produtos que são relacionados com as suas temáticas e/ou com a sua própria figura, em lojas on-line, esta prospecção ocorre em decorrência do que se pode atribuir ao movimento dos fãs, que

⁸ Nações Unidas. Unesco diz que cultura emprega 29, 5 milhões no mundo. **ONU News**. 2015. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2015/12/1533961-unesco-diz-que-cultura-emprega-295-milhoes-no-mundo>. Acesso em: 10 de set. 2020.

além de acompanhar seu ídolo, também prezam por ter um produto que represente este fanatismo. (SCHWAICKARDT; SANTOS; SILVA, 2016, p.25).

Esse aspecto citado enquadra-se com as condições em que o canal *Nerdologia* está inserido, pois além de abordar conteúdos que são pertencentes à indústria cultural, também é um canal publicitário, pois oferece produtos que se relacionam com cada temática abordada, resultando no envolvimento da ciência com o âmbito comercial. Nesse sentido, a questão da ciência enquanto um produto incorporado a indústria cultural se faz presente e acrescenta mais uma característica ao canal *Nerdologia* como um “canal de publicidade”.

O estilo informal de divulgação científica que caracteriza o canal, devido ao seu formato de apresentação unidirecional, adquire uma dinâmica verticalizada de comunicar, conforme as observações de Ferber, Foltz e Pugliesi (2007), por isso o modelo de déficit é identificado nesse aspecto de transmissão de informações como Longnecker (2016) destaca em suas análises sobre os aspectos das mídias nesse gênero o que resulta em algumas lacunas que precisam ser preenchidas. Mas foi possível identificar outro modelo presente no canal, que preenche parte dessas lacunas deixadas pelo modelo de déficit que é o modelo contextual que procura se conciliar com os momentos de lazer do público. (LEWENSTEIN, 2006).

Dada a forma em que o apresentador se posiciona diante dos espectadores e os elementos visuais que compõem os vídeos, sendo a lousa um signo de relevância e representatividade da escola formal, além do ambiente virtual não vinculado a nenhuma instituição, foi possível identificar um formato de educação informal. Ao analisar o modelo de comunicação pública da ciência de Longnecker (2016), pode ser observado que as mídias sociais fazem parte do lazer nos meios de comunicação e que também é considerada como uma das formas de absorção do conhecimento científico, uma vez que a educação informal se associa com as mídias sociais, permitindo diferentes ambientes e maneiras de acesso ao saber científico. (CASCAIS; TERÁN, 2014).

Nessa perspectiva a educação informal se caracteriza pela sua flexibilidade, pelo seu envolvimento com a subjetividade dos indivíduos e suas relações sociais. Pode se considerar que ela é uma “extensão” do ensino formal, pois auxilia no processo de aprendizagem dos conteúdos presentes nas escolas como um complemento. É uma forma dinâmica de aprender podendo se aliar ao lazer, como é o caso dos canais de divulgação científica do *YouTube*. Fica também evidente que essa exteriorização do ensino contribui para que o acesso aos conteúdos científicos não seja compreendido como de fonte exclusiva do ensino formal escolarizado ou institucionalizado, mas que ela está presente em qualquer lugar e pode ser acessada em

qualquer momento por qualquer pessoa.

O canal *Nerdologia* ao utilizar a estratégia de contextualização por meio do entretenimento e lazer do público utiliza uma linguagem que procura se aproximar desse público e simplificar alguns fenômenos científicos para facilitar na absorção dessas informações, mas sem comprometer a sua essência. Enquanto apresentador, Iamarino se insere nas vivências do público procurando estabelecer um dialogismo, mas de caráter monofônico, justamente pela limitação da plataforma, por esse motivo a inserção de elementos figurativos e sonoros da cultura pop tanto para manter o foco e a atenção do público, quanto pela proximidade e trocas de experiências, permitindo assim, uma noção de familiaridade conjunta.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das discussões e análises realizadas neste presente trabalho, foi possível realizar a contextualização envolvendo o campo CTS e uma de suas questões pautadas na democratização do conhecimento científico. O foco da pesquisa centrou-se na comunicação pública da ciência e suas manifestações no espaço virtual, sendo a Internet um meio de comunicação e informação com eficaz poder de difusão, maximizada pela facilidade de compartilhamento que se distribui por redes tecidas pelas mídias sociais.

Com caráter educativo em um modelo informal, o canal *Nerdologia*, enquanto uma plataforma do *YouTube*, foi o principal material analisado que revelou características que odistingue entre os demais canais brasileiros e divulgação científica, devido ao seu estilo independente de divulgar a ciência, apostando apenas em análises científicas da cultura pop, revelando-se enquanto um conteúdo que se aliava ao entretenimento, mas visando comunicar ciência com o público de maneira sutil.

Para compreender esse fenômeno comunicacional presente no *Nerdologia*, foi utilizado o modelo de comunicação pública da ciência de Longnecker (2016) e de Lewenstein (2003), que auxiliaram nas identificações estilísticas da comunicação presente no canal, que juntamente com a Análise de Conteúdo de Bardin (2009), possibilitou traçar formas de tratar os dados informacionais que se mantêm presentes nos conteúdos dos vídeos, sendo que o quadro de ranqueamento, a leitura flutuante, a categorização de seus temas e a criação de gráficos, fizeram parte da sistematização desses dados que respondiam a questão sobre os posicionamentos dos 50 vídeos mais acessados do canal, além da comparação entre os níveis de posicionamentos e número de inscritos antes da pandemia do COVID-19, e seus números durante esse cenário, evidenciando como o contexto social influencia também nas produções de conteúdos científicos na internet.

Muito mais do que números, o processo dialógico entre os atores sociais também se manifesta e incide sobre as produções dos conteúdos, sendo as ideias de Freire (2002) e Volochínov (2017) essenciais para essa discussão e análise discursiva da mídia social.

Durante a realização dessa pesquisa abriu-se oportunidades para novas inquietações envolvendo a comunicação pública da ciência e suas aproximações com o público sob o enfoque CTS, mais precisamente por uma educação CTS. Isso mostra que o trabalho está apenas se iniciando, e o caminho para uma possível reformulação das noções sobre a educação, ciência, tecnologia e sociedade está aberta para uma jornada sob novas perspectivas

e possibilidades.

REFERÊNCIAS

- ACEMOGLU, D; ROBINSON, J. **Por que as nações fracassam:** as origens do poder, da prosperidade e da pobreza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- ADORNO, T. **Indústria Cultural e Sociedade.** São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- ALVES, J. E; CAVENAGHI, S; BARROS. L. F; CARVALHO, A. A. de. Distribuição espacial da transição religiosa no Brasil. **Tempo Social.** Revista de Sociologia da USP, v. 29, n. 2, ago. 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20702017000200215&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 17 nov. 2020
- BARDIN, L. Análise do discurso. **Análise de Conteúdo.** Lisboa: Edições 70, LDA, 2009.
- BAALBAKI, A. C. F. **A Revista Ciência Hoje das Crianças e o discurso de Divulgação Científica:** entre o ludicismo e a necessidade. 2010 Tese (Doutorado em letras) Estudos Linguísticos/Instituto de Letras. Niterói: Universidade Federal Fluminense. 2010. p. 102-173. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=197914. Acesso em: 16 set. 2020.
- BENAKOUCHE, T. A Contribuição da Teoria Sociológica para o Desenvolvimento dos Estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil.** Campinas: Alínea, 2014.
- BOURDIEU, P. **Os Usos Sociais da Ciência:** por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: UNESP, 2004.
- BUCCHI, M.; TRENCH, B. (Org.). **Handbook of public communication of science and technology.** New York. Routledge, 2008.
- BURGESS, J; GREEN, J. **YouTube e a Revolução Digital:** como o maior fenômeno da cultura participativa transformou a mídia e a sociedade? São Paulo: Aleph, 2009.
- BURKE. P. **Uma História Social do conhecimento:II:** da Enciclopédia à Wikipédia. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.
- BRIGGSS, A; BURKE, P. **Uma história social da mídia:** de Gutemberg à Internet. Rio de Janeiro: Zahar, 2006.
- CAMPOS, F. R. G. **Ciência, tecnologia e sociedade.** Florianópolis: Publicação do IFSC, 2010. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://wiki.sj.ifsc.edu.br/images/4/4c/Ciencia_tecnologia_e_sociedade.pdf&ved=2ahUKEwjOkfbM37nuAhVrIrkGHTOIBj4QFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw3TFbWNA1qQYZoDoQ1j0ll3. Acesso em: 22 set. 2020.
- CASCAIS, M. das. G. A; TERÁN, A. F. Educação formal, informal e não-formal na educação em ciências. **Ciência em tela.** Volume 7, número 2 – 2014. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.cienciaemtela.nutes.uf>

rg.br/artigos/0702enf.pdf&ved=2ahUKEwjY7eKF4LnuAhV1I7kGHdfvCVoQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw3MneM6xK-46HYmQMw7BCKV. Acesso em: 19 out. 2020

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CASTRO, P. D; CAIRES. L. Encontros e desencontros: como os conhecimentos indígenas e tradicional interagem com o meio universitário. **ComCiência Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**. Dossiê Povos Tradicionais, nov. 2017. Disponível em: <http://www.comciencia.br/encontros-e-desencontros-como-os-conhecimentos-indigena-e-tradicional-interagem-com-o-meio-universitario-2/>. Acesso em: 10 mai. 2019.

CARLOMAGNO, M. C; ROCHA, L. C. Como criar e classificar categorias para fazer análise de conteúdo: Uma questão metodológica. **Revista Eletrônica de Ciência Política**, v. 7, n. 1, 2016. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://revistas.ufpr.br/politica/article/view/45771&ved=2ahUKEwjX1f2u4LnuAhVbLLkGHVUiD4oQFjAAegQIAxAC&usg=AOvVaw1UFQoxswCykI8E4pU7hcJC>. Acesso em: 05 ago. 2020

CARIBÉ, R. C. V. Comunicação científica: reflexões sobre o conceito. **Informação & Sociedade: Estudos**. v.25, n. 3, p. 89-104, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/23109>. Acesso em: 13 jul. 2019.

CARVALGO, G; KANFFER, G.G.B. O tratamento jurídico das notícias falsas (fake news). **CONJUR: Consultor Jurídico**. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/dl/tratamento-juridico-noticias-falsas.pdf>. Acesso em: 25 dez. 2020.

CEPÊDA, V. A. A sociologia do Conhecimento em Karl Mannheim. In: _____. **Sociologia da Ciência: contribuições ao campo CTS**. Campinas: Alínea, 2014.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. III Cumbre Iberoamericana de Rectores de Universidades Públicas. n. 21, set/dez 2002. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf&ved=2ahUKEwjR5MLR4bnuAhXYDrkGHZ8ADWYQFjAAegQIAxAC&usg=AOvVaw174geqTgzeFAqexs4t9_TF. Acesso em: 20 nov. 2020.

CIRIBELI, J. P; PAIVA, V. H. P. Redes e Mídias Sociais na Internet: realidades e perspectivas de um mundo conectado. **Mediação: Belo Horizonte**. v.13, n. 12 jan./jun. 2011. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.sumarios.org/artigo/rede-e-m%25C3%25ADdias-sociais-na-internet-realidades-e-perspectivas-de-um-mundo-conectado&ved=2ahUKEwjaxoaK4rnuAhVjK7kGHTisBj4QFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw3rA-QQFMV_LFvNo04AO4MM&cshid=1611669888109. Acesso em: 07 out. 2020.

COELHO, T. **O que é Indústria Cultural**. São Paulo: Editora Brasiliense, 993.

COSTA, V. S. da. **Faz todo sentido biológico? Mulheres, (Homens) e Ciências nas Textualidades do Canal Nerdologia**. Belo Horizonte, 2019. Tese. (Doutorado em Comunicação Social) Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2019. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/30221&ved=2ahUKEwi4iqbH4rnuAhU->

LLkGHRPUCPcQFjAAegQIAxAC&usg=AOvVaw1yiNwkTps6cP5V3PfGtFYd. Acesso em: 17 ago. 2019.

DAGNINO, R. É possível cumprir a proposta da “Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento”? In:_____. MARINHO, M . G. S. M. C; SILVEIRA, S. A. da; MONTEIRO. M; DIAS, R. de. B; CAMPOS. De. C. (orgs) **Abordagens em ciência, tecnologia e sociedade**. Santo André: Universidade Federal do ABC, 2014, p. 17-36.

ESCOBAR, H. Jovens defendem a ciência, mas desconhecem produção científica no País. **Jornal da USP**. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/politicas-cientificas/jovens-defendem-a-ciencia-mas-desconhecem-producao-cientifica-do-pais/>. Acesso em: 27 jun.2019.

FARINELLA, M. The potential of comics in science communication. **JCOM - Journal of Science Communication**. v. 17, 2018. Disponível em: https://jcom.sissa.it/archive/17/01/JCOM_1701_2018_Y01. Acesso em: 28 jun. 2019.

FERBER, P; FOLTZ, F; PUGLIESE, R. Cyberdemocracy and Online Politics: A New Model of Interactivity. **Bulletin of Science, Technology & Society**. v. 27, n. 5, out. 2007. p. 391-400. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0270467607304559&ved=2ahUKEwiD8My347nuAhWqHbkGHYSmC4MQFjABegQIChAC&usg=AOvVaw0e1gIi6lY3I0vkT3m6ASgi&csid=1611670258197>. Acesso em: 07 set. 2019.

FILHO, E. R. G. A Sociologia Mertoniana. In:_____. **Sociologia da Ciência: contribuições ao campo CTS**. Campinas: Alínea, 2014.

FRANÇA, A.de. **A. Divulgação Científica no Brasil: espaços de interatividade na WEB**. São Carlos, 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade.) São Carlos: Universidade Federal de São Carlos. 2015. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7131&ved=2ahUKEwjf-orA5rnuAhVZILkGHT_JAZMQFjAAegQIAxAC&usg=AOvVaw2ZM4fU7HuhVau9oPZ9PFy4. Acesso em: 15 abr. 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**, São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREITAS, M. H. Considerações acerca dos primeiros periódicos científicos brasileiros. **Ciência da Informação**, v. 35, n. 3, p. 54-66, 2006. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.scielo.br/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS0100-19652006000300006&ved=2ahUKEwjI7LXV5rnuAhU_J7kGHT_zB4IQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw1DrcAffqW6vKeZFBj-Rybx. Acesso em: 23 jun. 2019.

FURNIVAL, A. C. M.(Org.). Acesso Aberto à Literatura Científica e às Necessidades e Usos Informativos do Público Leigo. In:_____. KERBAUY, M. T. M; ANDRADE. T. H. N. de HAYASHI. C. R. M. (orgs) **Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil**. Campinas: Alínea,2014.

GENESINI, S. A pós-verdade é uma notícia falsa. **Revista USP**. n. 116, p. 45-58. jan./fev./mar.2018. Disponível em:

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/146577&ved=2ahUKEwja_abl6LnuAhU2GbkGHQjkDIQQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw1DQIZ4to5VZnguYgcO7A7H. Acesso em: 04 de set. 2020.

GOMES, D. Como fazer uma thumbnail atrativa para seus vídeos. **Sambatech**(blog). Disponível em: <https://sambatech.com/blog/insights/thumbnail/>. Acesso em: 07 ago. 2020.

GOMES, F. G. A Ciência Guiada por Fatores Sociais: a abordagem de Boris Hessen e sua contribuição. In: _____. **Sociologia da Ciência: contribuições ao campo CTS**. Campinas: Alínea, 2014.

GUENTHER, L.; JOUBERT, M. Science Communication as a field of research: Identifying trends, challenges and gaps by analyzing research papers. **JCOM - Journal of Science Communication**. v. 16, 2017. Disponível em: https://jcom.sissa.it/archive/16/02/JCOM_1602_2017_A02. Acesso em: 13 jul. 2019.

HETLAND, P. Models in Science Communication Policy. **Nordic Journal of Science and Technology Studies**. v. 2, 2014. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.ntnu.no/ojs/index.php/njsts/article/view/2144&ved=2ahUKEwiL2P2i6bnuAhV0H7kGHaw7BaUQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw16c7OZ4V9QgooXhxgr9ldi>. Acesso em: 27 abr. 2019.

IAMARINO, A. apud ESCOBAR, H. Jovens defendem a ciência, mas desconhecem produção científica no País. **Jornal da USP**. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/politicas-cientificas/jovens-defendem-a-ciencia-mas-desconhecem-producao-cientifica-do-pais/>. Acesso em: 12 abr. 2020.

IAMARINO, A. Buraco Negro. **Nerdologia** (YouTube). 18 set. 2014. (6m56s) Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ThG5RHBR7dA>. Acesso em: 27 dez. 2020.

IAMARINO, A. Chernobil e a Lava Radioativa. **Nerdologia** (YouTube). 02 fev. 2017. (8m38s) Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3K8FpaITAF0>. Acesso em: 03 jan. 2021.

IAMARINO, A. Como construíram as pirâmides. **Nerdologia** (YouTube). 08 mai. 2014. (6m26s) Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=q7zyyX7PK9E>. Acesso em: 27 dez. de 2020.

IAMARINO, A. Quem tem mais poder? **Nerdologia** (YouTube). 02 out. 2014. (7m13s) Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rUuPl5YNpE8>. Acesso em: 04 dez. 2021.

IAMARINO, A. Mistérios do fundo do mar. **Nerdologia** (YouTube). 27 ago. 2015. (7m38s) Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=FgrMLyRDstQ>. Acesso em: 28 dez. 2020.

IAMARINO, A. O que é o Coronavírus? **Nerdologia** (YouTube). 06 fev. 2020. (7m44s) Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=e-JaQOeFxtI>. Acesso em: 05 jan. 2021.

IAMARINO, A. O que é Nerdologia? **Nerdologia** (YouTube). 4 out. 2013. (1m09s) Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Egr7aBt2MSQ>. Acesso em: 12 abr. 2020.

IAMARINO, A. Pandemias. **Nerdologia** (YouTube). 10 mar. 2016. (7m18s) Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=r9r_VwoZvho. Acesso em: 02 jan. 2021.

IAMARINO, A. Suicídio. *Nerdologia* (YouTube). 10 ago. 2017. (6m54s) Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gJBIY3opAVU>. Acesso em: 30 dez. 2020.

IAMARINO, A. Da pesquisa científica ao Canal *Nerdologia*. **Podcast - 455 - Rio Bravo**. Entrevista gravada em: 18 de setembro de 2017 Disponível em: <https://soundcloud.com/riobravoinvestimentos/atila-iamarino-da-pesquisa-cientifica-ao-canal-nerdologia>. Acesso em: 15 abr. 2020.

JENKINS, H. **Cultura da Convergência**. São Paulo: Aleph, 2015.

KASILTCHIK, M; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Moderna, 2007.

LANGHI, R; NARDI, R. Ensino de astronomia no Brasil: educação formal, informal, não-formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, 2009. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.scielo.br/scielo.php%3Fpid%3DS1806-11172009000400014%26script%3Dsci_abstract%26tlng%3Dpt&ved=2ahUKEwiQ37vU6bnuAhWeHrkGHUBrDgoQFjAAegQIAxAC&usg=AOvVaw13eiFqkljq4UKKW6sHE7YS. Acesso em: 18 out. 2020.

LAROSSA, J. Experiência e alteridade na educação. **Revista Reflexão e Ação, Santa Cruz do Sul**. v. 19, n. 2, p. 04-27, jul./dez. 2011. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/download/2444/1898&ved=2ahUKEwiM452L7LnuAhVELLkGHQuDB4gQFjAAegQIAxAC&usg=AOvVaw2UAHN0R7914FXzurpmweGq>. Acesso em: 20 set. 2019.

LATOURET, B; WOOLGAR, S. **A Vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1988.

LÈVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: 34, 1999.

_____. **A Inteligência Coletiva: Por uma Antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Loyola, 2007.

LEWENSTEIN, B. **Models of Public Communication Science and Technology**. Ithaca: Cornell University, 2003.

LINSINGEN, I. von; BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. (Org.). O que é ciência, tecnologia e sociedade? In: _____. **Introdução aos estudos CTS: ciência, tecnologia e sociedade**. Espanha: OEI, 2003. p. 119–156 (Cadernos de Ibero-América). Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/2017081016a4ce38376218dc8a5149b27/1__Introducao_aos_estudos_CTS_Bazzo_et_al.pdf&ved=2ahUKEwjxxuOQ8rnuAhWZGLkGHfVsCgEQFjABegQIChAC&usg=AOvVaw0xDH5hjTZ_1ZiLqy4nMClk. Acesso em: 23 set. 2019.

LINS, B. F. E. A Evolução da Internet: uma perspectiva histórica. **Cadernos ASLEGIS**. n.48, p. 11-45, jan./abr. 2013. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.belins.eng.br/ac01/papers/aslegis48_art01_hist_internet.pdf&ved=2ahUKEwiZupK_8rnuAhWGKkLkGHRh_DcAQFj

AAegQIARAB&usg=AOvVaw2UIUdZKrzTvXFH3Jrl8f_Q. Acesso em: 10 dez. 2020.

LLORENTE ; CUENCA. A Era da Pós-Verdade: realidade versus percepção. **Uno**. São Paulo: Mattavelli, n. 27, 2017. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.revista-uno.com.br/wp-content/uploads/2017/03/UNO_27_BR_baja.pdf&ved=2ahUKEwjB7NTb8rnuAhU0G7kGHQs7C18QFjAAegQIAxAC&usg=AOvVaw0w62GI1H2rkivvLWGsNOLk. Acesso em 15 dez. 2020.

LONGNECKER, N. An integrated model of science communication – More than providing evidence. **JCOM - Journal of Science Communication**. v. 15, 2016. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://jcom.sissa.it/archive/15/05/JCOM_1505_2016_Y01&ved=2ahUKEwjDteL38rnuAhUDF7kGHYWbAQAQFjABegQIDB AB&usg=AOvVaw26SfV4wYTrorh2tumfjk5S. Acesso em: 12 abr. 2019.

LUYTEN, S. M. B. Mangá e anime: ícones da cultura pop japonesa. São Paulo, 2014. **Japan Foundation**. Fundação Japão em São Paulo. Disponível em: https://fjisp.org.br/estudos-japoneses/artigo/manga_anime_sonia_luyten/. Acesso em: 22 dez. 2020.

MASSARANI, L; MOREIRA, I. de C.; BRITO, F.(Org.). **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, UFRJ, 2002. Disponível em: http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/cienciaepublico.pdf. Acesso em: 12 set. 2019.

MERTON, R. K. **Ensaio da Sociologia da Ciência**, São Paulo: Editora 34. 2013.

GRUPO DE MÍDIA SÃO PAULO. **Mídia Dados Brasil 2020 Para Todxs**. São Paulo. Disponível em: <https://midiadados2020.com.br/midia-dados-2020.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2020.

MODESTO, M. C; RUBIO, J. de. A. S. A Importância da Ludicidade na Construção do Conhecimento. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, v. 5, n. 1, 2014. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://docs.uninove.br/artefac/publicacoes_pdf/educacao/v5_n1_2014/Monica.pdf&ved=2ahUKEwjo0MyPjbruAhVxD7kGHWW5AMIQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw3h-JTls6cL-FN3jDdNElpD. Acesso em: 11 out. 2020.

Nações Unidas. Unesco diz que cultura emprega 29, 5 milhões no mundo. **ONU News**. 2015. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2015/12/1533961-unesco-diz-que-cultura-emprega-295-milhoes-no-mundo>. Acesso em: 10 set. 2020.

NAPOLITANO, M. Fontes Impressas: Fontes audiovisuais: A História depois do papel. In: _____. PINSKY, C. B. (Org.). **Fontes históricas**. São Paulo: Contexto, 2008.

NONAKA, I. A dynamic theory of organizational knowledge creation. **Inform: Pubs Online**. Organization Science. v. 5, n. 1, feb. 1994. Disponível em: <https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/orsc.5.1.14>. Acesso em: 14 abr. 2019.

PERCEPÇÃO PÚBLICA DA C&T NO BRASIL – 2019 – Resumo executivo. Brasília: Centro de Gestão e Recursos Estratégicos, 2019. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.cgee.org.br/documentos/10195/734063/CGEE_resumoexecutivo_Percepcao_pub_CT.pdf&ved=2ahUKEwjVxtbljbruAhVB1bkGHb2AAU4QFjAAegQIAxAC&usq=AOvVaw1puXumRmjgEe7T4IHnrKcS. Acesso em ago. 2019.

PORTO, C. de M; MORAES, D. de A. Divulgação Científica independente na internet como fomentadora de uma cultura científica no Brasil: estudo inicial em alguns blogs que tratam de ciência. In: PORTO, C. de M. (Org.). **Difusão e cultura científica**: alguns recortes. Salvador EDUFBA, 2009. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://books.scielo.org/id/68/pdf/porto-9788523209124-05.pdf&ved=2ahUKEwjh9M-CjrruAhW0FbkGHSjWCk4QFjAAegQIARAB&usq=AOvVaw3XU7xi1uNa_LZgetEBozUe. Acesso em: 19 jun. 2019.

PIASSI, L. P. de C. **Contatos**: A ficção-científica no ensino de ciências em um contexto sócio cultural. São Paulo, 2007. 89-123. Tese (Doutorado em Educação) São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-10122007-110755/&ved=2ahUKEwj2xqGLj7ruAhVwJrkGHW7rBXsQFjAAegQIARAB&usq=AOvVaw06tn-TghD3yPs5iFShN_ah&csid=1611681948720. Acesso em: 16 ago. 2020.

RECUERO. R. **Redes Sociais na Internet**. Porto Alegre: Sulina, 2009.

REALE, M. V. MARTYNIUK, V. L. Divulgação Científica no YouTube: a construção de sentido de pesquisadores nerds comunicando ciência. **Intercom - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação**. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://portalintercom.org.br/anais/nacional2016/resumos/R11-0897-1.pdf&ved=2ahUKEwjmvZrQkLruAhXLI7kGHZ82ANcQFjAAegQIAxAC&usq=AOvVaw05oJasNuHtdKxRpWnkzOCp>. Acesso em: 27 ago. 2019.

RIGOLIN, C. C. D. Participação Pública e avaliação social da ciência e tecnologia: uma revisão. In: _____. MARINHO, M. G. S. M. C; SILVEIRA, S. A. da; MONTEIRO. M; DIAS, R. de B; CAMPOS. De. C. (orgs) **Abordagens em ciência, tecnologia e sociedade**. Santo André: Universidade Federal do ABC, 2014, p. 121-138.

RODRIGUES, D. Na tela da TV e do computador: as celebridades youtubers. In: _____. SAAD, E; SILVEIRA, S. C.(Org.). **Tendências em comunicação digital – v. 2**. São Paulo: ECA/USP, p. 92-113, 2017. Disponível em: <http://www3.eca.usp.br/sites/default/files/form/biblioteca/acervo/producao-academica/002867929.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2020.

ROITMAN, I. **Educação Científica**: quanto mais cedo, melhor. Brasília: RITLA, 2007.

ROSA, L. P. **Tecnociências e Humanidades**: novos paradigmas, velhas questões. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

SANTAELLA, L. **Culturas e Artes do Pós-Humano: da cultura das mídias à cibercultura**. São Paulo: Paulus, 2010.

SCHERMA, C. C; TURATI, C. Uma leitura do texto “Estrutura do enunciado” de V.N. Volochínov (1930). In: _____(Org.). **Palavras e Contrapalavras: enfrentando questões da metodologia bakhtiniana**. São Carlos: Pedro & João, 2012.

SCHWAICKARDT, H. C; SANTOS, A. C. O; SILVA, D. S. Youtubers, marcas e indústria cultural: Os cinco minutos de Kéfera Buchmann no mercado editorial. **Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação**. Universidade Federal de Uberlândia, 2016. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://portalintercom.org.br/anais/nacional2016/resumos/R11-2018-1.pdf&ved=2ahUKEwiyuGQkbruAhUDG7kGHRHuAZoQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw025-fJBFh5LzUhNMmF1ccH>. Acesso em: 29 jun. 2020.

SERAMIN, R. J; WALTER, S. A. O que Bardin diz que os autores não mostram? Estudo das produções científicas brasileiras do período de 1997 a 2015. **Administração: Ensino e Pesquisa**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 241-269, maio/ago. 2017. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/478&ved=2ahUKEwi2gLK7kbruAhUEJ7kGHAlSA7EQFjAAegQIAxAC&usg=AOvVaw1T1xh9EK_X5VBhJ_sYVUC. Acesso em: 13 mai. 2020.

SILVA NETO, J. R. da. Alcance da Divulgação Científica por meio do YouTube: Estudo de Caso do Canal Meteoro Brasil. Encontro Regional dos Estudantes de Biblioteconomia, Documentação, Gestão e Ciência da Informação das Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul, 5, 2018. **Múltiplos olhares em Ciência da Informação**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. Novembro de 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/16885>. Acesso em: 13 ago. 2019.

SILVA, R. G. L. da; COSTA, M. C. Sociologia da Ciência, e da Tecnologia: instrumentos de análise do processo de formação de agendas de pesquisa. In: _____. MARINHO, M. G. S. M. C; SILVEIRA, S. A. da; MONTEIRO, M; DIAS, R. de. B; CAMPOS, De. C. (orgs) **Abordagens em ciência, tecnologia e sociedade**. Santo André: Universidade Federal do ABC, 2014, p. 43-64.

SNOW, C. P. **As duas culturas e uma segunda leitura: uma versão ampliada das duas culturas e a revolução científica**. São Carlos: Edusp. 2015.

SPYER, J. **Mídias Sociais no Brasil emergente: como a internet afeta a mobilidade social**. Londres: UCL Press – University College London. 2018.

VOGT, C; GOMES, M; MUNIZ, R. (orgs). **ComCiência e Divulgação Científica**. Campinas: UNICAMP. 2018. Disponível em: <https://www.comciencia.br/wp-content/uploads/2018/07/Livro-ComCiencia.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2019.

VOGT, C; MORALES, A. P. Espiral, Cultura, e Cultura Científica. **ComCiência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico: Dossiê Ritmos do Conhecimento**, Labjor, set de 2017.

Disponível em: <http://www.comciencia.br/espiral-cultura-e-cultura-cientifica/>. Acesso em 14 de fev. 2020.

VOLÓCHINOV, V. (círculo de Bakhtin). **Marxismo e filosofia da linguagem**: problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem. São Paulo: Editora 34, 2017.

WAZLAWICK, P; CAMARGO, D. de. MAHEIRIE, K. Significados e sentidos da música: uma breve “composição” a partir da psicologia histórico-cultural. **Psicologia em Estudo**, Maringá. v. 12, n. 1, p. 105-113, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pe/v12n1/v12n1a12.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2020.

WEBER, M. **A Ciência como vocação**. Lisboa: Lusosofia, 2005.

ZANDONAI, M. F. GIERING, M. E. A referenciação em vídeos do YouTube de divulgação científica: uma atividade sincrética. **Calidoscópico**. v. 14, n. 3. p. 466-479. set./dez. 2016. Disponível em: <http://www.revistas.unisinos.br/index.php/calidoscopio/article/viewFile/cld.2016.143.10/5827>. Acesso em: 17 ago. 2019.