

Divulgação Científica no âmbito da plataformização: mapeando a rede de canais do YouTube a partir do Science Vlogs Brasil

Beatriz Oliveira de Almeida Lima (UFBA)¹

Lynn Rosalina Gama Alves (UFBA)²

Resumo

Considerando a Cultura Digital um fenômeno ubíquo na contemporaneidade, a Divulgação Científica (DC) também vem sendo performada pelos processos inerentes da Plataformização, Dataficação e Performatividade Algorítmica. Desse modo, o artigo objetiva mapear a rede de canais de DC do YouTube a partir do Science Vlogs Brasil (SVBR), refletindo sobre as possíveis afetações para o campo da educação científica. Assim, utilizamos os Métodos Digitais para acesso aos dados via APIs do YouTube. Os resultados possibilitam a visualização das relações de uma rede densa, na qual os mais indicados são das Ciências Exatas e Naturais. A análise também aponta indicadores da performatividade algorítmica da plataforma sinalizando a importância de intervenções de DC com olhar crítico frente aos ambientes plataformizados.

Palavras-chave: Divulgação científica; YouTube; Plataformas digitais; Ensino de ciências; Plataformização.

Abstract

Considering Digital Culture as a ubiquitous characteristic in contemporary times, Scientific Dissemination (SD) has also been performed by the processes inherent to Platformization, Datafication and Algorithmic Performativity. In this way, the article aims to map the SD channel network on YouTube from Science Vlogs Brasil (SVBR), reflecting on the possible effects on the field of scientific education. Therefore, we use Digital Methods to access data via YouTube APIs. The results make it possible to visualize the relationships of a dense network, in which the most suitable are from the Exact and Natural Sciences. The analysis also points out indicators of the platform's algorithmic performativity, signaling the importance of DC interventions with a critical eye towards platformed environments.

Keywords: Scientific communication; YouTube; Digital platforms; Science teaching; Platformization.

¹ Contato: biariobahia@gmail.com

² Contato: lynnalves@gmail.com

1. Introdução

Os distintos artefatos digitais que ambientam e estruturam a sociedade contemporânea são objeto de atenção pública à medida que moldam as experiências, o compartilhamento de informações e a produção de conhecimento. Surge, desse modo, a concepção de uma Cultura Digital (Dourish, 2016; Lemos; Bitencourt, 2018), não apenas associada a questões técnicas e instrumentais, mas como uma ecologia complexa de significados e interações capazes de criar fluxos comunicacionais os quais “orientam a ação de instituições, corporações e estados”

As plataformas digitais, nesse sentido, são infraestruturas digitais que organizam e modelam as interações entre usuários por meio de coleta de dados, processamento algorítmico e monetização (Van Dijck; Poell; Waal, 2018). Para além de uma mera ferramenta tecnológica, as plataformas são artefatos sociotécnicos que atuam fortemente para reorganizar as relações interpessoais, permitem comunicação instantânea, compartilhamento de informação, alteram o consumo de bens culturais, a mobilidade urbana, as discussões políticas, entre outros setores da atual sociedade de plataforma (D’Andréa, 2020). São estruturadas e “alimentada por dados, automatizada e organizada por meio de algoritmos e interfaces, formalizadas por meio de relações de propriedade, impulsionadas por modelos de negócios e regidas por contratos de usuário” (Van Dijck; Poell; Waal, 2018, p. 9).

A plataformação, portanto, refere-se ao processo que envolve o entrelaçamento de elementos constitutivos das plataformas, como infraestrutura, dataficação, modelos de negócio e governança, em diferentes setores sociais e econômicos (D’Andréa, 2020).

No campo da educação, o acesso à informação e por meio das plataformas digitais tornou-se mais prevalente na última década, consolidando ambientes sociotécnicos³ que gerenciam o processo de ensino e aprendizado por meio de espaços personalizados por meio de arquiteturas de *softwares* dataficadas que coletam, extraem e monetizam os dados para prever uma aprendizagem adaptativa de acordo com métricas que são delineadas a partir do comportamento dos usuários.

Esse movimento vem sendo marcado pela crescente influência das plataformas comerciais, especialmente as Big Techs (*Google, Amazon, Microsoft, Apple e Meta* –

³ O termo “sociotécnico” vem sendo amplamente discutido nos estudos da Comunicação (Lemos, 2020; D’Andréa, 2020) e se refere às dinâmicas sociais e culturais, assim como as práticas, normas, valores e instituições que constituem uma rede híbrida de interação e interdependência entre as tecnologias e o campo das relações sociais.

GAMAM), que investiram em uma corrida mercadológica para oferecer serviços aos sistemas educacionais no contexto pandêmico de Ensino Remoto emergencial, a partir de 2020. Nessa corrida, a chamada plataformização da educação e seus desdobramentos em termos de vigilância e privacidade (Zuboff, 2020) vêm sendo amplamente discutidos em movimentos como a Educação Viglada no Brasil⁴ que apontam o *Learning Analytics* como um processo emergente, regido por algoritmos, que prevê uma aprendizagem personalizada e adaptativa de acordo com métricas que são delineadas a partir do comportamento dos usuários (professores e estudantes).

No âmbito desta conjuntura, ainda cabe destacar o recente crescimento da cultura de divulgação e comunicação pública da ciência, através dos diversos suportes comunicacionais plataformizados. No entanto, esse crescimento vem sendo performado⁵ pelas lógicas da plataformização, ou seja, vem se reestruturando a partir de uma “uma cadeia de ações que emerge do processamento informacional em rede” (Lemos; Bitencourt, 2018, p. 67).

Em síntese, a plataformização permeia e transforma experiências em diversas esferas da vida cotidiana, no entanto, esse processo não é neutro e carece de uma interação crítica. Isso se deve à sua capacidade de prever comportamentos, manipular representações sociais, articular comunidades, reestruturar práticas culturais e a diferentes estruturas que possibilitam a exposição do pensamento científico. Portanto, precisamos estar atentos às estruturas algorítmicas, modelos de negócios e *affordances*⁶ das plataformas que, certamente, impõem novas nuances para a Divulgação Científica (DC), de modo que o compromisso em democratizar o acesso ao conhecimento científico, as inovações tecnológicas e os espaços de discussão especializados passam a ser ancorados sob critérios de monetização e visibilidade dessas ambiências.

Sendo assim, para refletir sobre as possíveis afetações da DC plataformizada para o campo da educação científica, nosso recorte investigativo se volta especificamente para o YouTube que, de acordo com o relatório divulgado pelo Pew Research Center (Vogels;

⁴ A Educação Viglada no Brasil é um movimento que envolve acadêmicos e organizações sociais para discutir as influências das *Big Five* sobre a educação pública brasileira. Veja mais em: <https://educacaovigliada.org.br/>.

⁵ Baseado nos aspectos conceituais da Teoria Ator-Rede (TAR), o termo “performar” não se refere à execução de uma ação em um palco, como em seu uso mais comum, mas a ação de um ator (humano ou não-humano) de agir e influenciar outros atores dentro de uma rede (Latour, 2012).

⁶ O conceito de *Affordances* está associado ao modo de apropriação dos agentes sob determinados objetos, especialmente no que se refere à capacidade de determinar intuitivamente como os objetos podem ser usados de acordo com suas características (Latour, 2012). No caso específico das plataformas digitais, os distintos signos (formados por ícone, índice e símbolo) como o curtir, compartilhar, comentar, salvar, são considerados *affordances*.

Gelles-Watnick; Massarat, 2022), é a plataforma mais utilizada pelos jovens entre 13 e 17 anos, que se apropriam de distintas formas deste meio de comunicação para intercâmbio de informações, conhecimentos e dados. Em âmbito nacional, a pesquisa realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC.br), Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto Br (NIC.br) e Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), com o objetivo de compreender de que forma a população de 9 a 17 anos de idade utiliza a Internet (CGI, 2023), aponta que 82% desses jovens pesquisam para trabalhos escolares e 66% pesquisam por curiosidade ou vontade própria. No que se refere, especificamente, ao YouTube, 88% das crianças e adolescentes participantes reportam interagir com a plataforma e, dentre eles, 29% indicam que esta é a plataforma que mais acessam.

Nesse cenário, cabe destacar que as pesquisas que investigam a DC no YouTube (Aranha *et al.*, 2019; Velho, 2019; Valentim; Orrico; Silva, 2021), não problematizam as afetações⁷ da DC plataformizada para o campo da educação científica. Sendo assim, objetivamos realizar tal discussão por meio do mapeamento da rede de canais de DC do YouTube considerando como semente (*seed*) o *Science Vlogs Brasil* (SVBR), coletivo responsável por articular criadores de conteúdo com diferentes formações acadêmicas para divulgar a ciência, em âmbito nacional.

Para tanto, este artigo está estruturado em quatro seções, além desta introdução e das considerações finais. A primeira seção, denominada 'Pensando a Divulgação Científica em um contexto de plataformização', apresentamos perspectivas conceituais de DC e discutimos como a lógica da plataformização altera os modos de comunicar e divulgar a ciência. Depois, em 'Divulgação Científica e Ensino de Ciências: diálogos em tempos de plataformização' discutimos o entrelaçamento entre o campo da Divulgação Científica e a área de Ensino de Ciências, direcionando nosso olhar para o caso específico do YouTube.

A terceira seção, 'Seguindo os rastros da divulgação científica no YouTube', indicamos brevemente as escolhas metodológicas para esta investigação, orientada pelos princípios dos Métodos Digitais, destacando o YouTube Data Tools (YTDT) como uma possibilidade de instrumento de produção de dados via APIs (*Application Programming Interfaces*) do YouTube. A seção intitulada 'Uma rede de divulgação científica no YouTube: pontos e contrapontos tecidos a partir do Science Vlogs Brasil' apresentamos os resultados

⁷ Tais afetações partem de uma perspectiva neomaterialista (Lemos, 2020; Latour, 2012), que implica uma compreensão de agência distribuída, onde humanos e não-humanos têm a capacidade de influenciar e de serem influenciados no processo de formação das redes sociotécnicas. Logo, algoritmos, interfaces, moderadores humanos, dispositivos, leis, regulações, patentes, usuários, *affordances* e outros agentes constroem determinado fenômeno.

do mapeamento da rede de canais de DC e discutindo as possíveis afetações para o Ensino de Ciências. E, por fim, as 'Considerações finais' aponta trilhas sobre a DC plataformizada.

2. Pensando a Divulgação Científica em um contexto de plataformização

A Divulgação Científica (DC) na contemporaneidade vem sendo discutida na literatura das diferentes áreas que compõem o saber (Porto; Brotas; Bortoliero, 2011), seja para Comunicação, Tecnologia, Saúde ou Educação, a DC compreende os meios de circulação e comunicação pública da ciência para construção democrática de uma cultura científica. De acordo com Lima e Giordan (2021, p. 376), representa a “circulação do conhecimento técnico-científico; advindo da comunidade científica, que busca legitimação de sua prática social, bem como ampliar as formas de interlocução com a sociedade” circundante.

Para além de uma tradução do discurso 'científico especializado' através da mera transmissão de conteúdos científicos que declara verdades absolutas com base em um ponto de vista hegemônico, compreendemos que a DC é um modo de ampliar as formas de interlocução com a sociedade (Lima; Giordan, 2021), sendo uma função ou práxis social que contribui para a formação de um cidadão crítico, capaz de compreender e modificar sua realidade.

Desse modo, a Divulgação Científica é entendida como a ação de popularizar o conhecimento científico no sentido da construção de uma cultura científica cidadã que revele uma visão crítica das implicações da ciência e tecnologia para a sociedade. Sendo assim, as distintas intervenções e materiais de DC devem oportunizar o estabelecimento do diálogo entre o âmbito científico e outras esferas sociais, criando condições para que os sujeitos se apropriem de novos conceitos e discussões científicas, promovendo o engajamento, a reflexão e a motivação. Portanto, se constituindo em uma ação emancipatória capaz de despertar a curiosidade em saber mais sobre ciência, cultivar o espírito de investigação e criar condições para o letramento científico do grande público.

As plataformas digitais, nesse sentido, possibilitam a criação de espaços dinâmicos e acessíveis para a comunicação pública da ciência. Configurando-se como um ambiente que favorece uma educação científica aberta, em rede, que possibilita conexões entre os participantes e aprendizagens interativas, que facilita a partilha de materiais, de conhecimento e de experiências, ampliando o acesso e reduzindo as barreiras entre as discussões que antes eram produzidas, majoritariamente, em espaços formais de ensino (escolas e universidades, por exemplo).

Todavia, essa dinâmica está engendrada pelos processos de dataficação e performatividade algorítmica. A dataficação envolve a coleta massiva, o armazenamento e a análise de informações geradas a partir das ações, atividades e rastros deixados pelos usuários nas plataformas digitais (Lemos; Bitencourt, 2018). Já a performatividade algorítmica⁸ estabelece lógicas de seleção, recomendação, hierarquização e controle informacional que, diante de um processo de coleta massiva dos dados, busca prever o comportamento dos seus usuários, modulando o fluxo de conteúdos, ideias e sociabilidade.

Assim, o divulgador se depara com uma lógica comercial, devido aos mecanismos de seleção algorítmica que priorizam conteúdos recentes, que geram engajamento, ‘relevantes’, ‘importantes’, que estejam de acordo com suas políticas e termos de uso, para aumentar o tempo de permanência e modelar o comportamento dos seus usuários. Tais aspectos afetam diretamente o divulgador científico que passa a projetar suas intervenções de acordo com esses critérios que são, em sua grande parte, opacos e temporários.

À vista disso, podemos constatar que a DC em plataformas digitais, por vezes, se adequa às disputas de legitimidade, visibilidade e credibilidade das redes e, portanto, precisamos estar atentos ao risco de viés dos discursos. Desse modo, tais infraestruturas demandam um conhecimento sociotécnico específico para gestão da popularidade, visibilidade e monetização (D’Andréa; Costa, 2023), de tal forma que, o divulgador ganha papel de ‘influenciador digital’ na área de ciências. Logo, divulgar a ciência nessas ambiências é uma prática social que não pode ser desvinculada dos sujeitos, dos contextos socioculturais, das ideologias e das demandas econômicas e políticas. Sendo assim, para além da redução das plataformas digitais como objetos de suporte para a comunicação, é preciso que o divulgador científico planeje suas intervenções considerando as possibilidades de diálogo, capaz de engajar a participação efetiva da população em debates científico-tecnológicos em uma relação interacionista.

Por fim, destacamos que as interações estabelecidas na divulgação científica plataformizada podem ser compreendidas como uma trilha que possibilite ao cidadão compreender e discutir ciência de maneira ativa e crítica. Essa trilha ainda permite que esses sujeitos avancem e se apropriem de novos conceitos científicos de forma autônoma; controlem e gerenciem distintos objetos sociotécnicos; reconheçam, busquem, acessem e recuperem informação de modo crítico, avaliando sua confiabilidade; além de habilidades para sintetizar, produzir, remixar, e compartilhar novos conhecimentos em rede.

⁸ Performatividade algorítmica, de acordo com Lemos e Bitencourt (2018, p.167), está associada a uma “cadeia de ações que emerge do processamento informacional em rede a partir da senciência algorítmica do objeto (sensibilidade), que o habilita a tomar decisões e a agir”.

3. Divulgação Científica e Ensino de Ciências: diálogos em tempos de plataformização

No que tange, especificamente, ao Ensino de Ciências, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) destacam a grande dificuldade dos docentes no enfrentamento do desafio de criar intervenções pedagógicas no sentido da superação das insuficiências do livro didático de ciências, que ainda prioriza o ensino de determinados conteúdos em detrimento de outros. Sob esse aspecto, podemos considerar a DC em plataformas digitais como uma trilha possível para o ensino de ciências, criando uma aproximação com a realidade dos estudantes, que já interagem fortemente com esses espaços em sua rotina diária (CGI, 2022).

O diálogo entre esses campos vem sendo tecido na literatura em estudos como o de Aranha *et al.* (2019), os quais enfatizam que o ensino de Ciências da Natureza precisa conectar-se à realidade dos alunos. Dialogando com o escopo investigativo desse artigo, tal pesquisa foi conduzida a partir de um mapeamento dos vídeos de ciências no YouTube, categorizando-os como canais de ciências que produzem videoaulas, experimentos, ilustrações e outras produções audiovisuais (Aranha *et al.*, 2019). Pela análise, os autores apontam um vasto potencial pedagógico nos meios identificados que, quando combinados com outras estratégias educacionais, permitem uma interação crítica e criativa com os conceitos divulgados. Por outro lado, ainda se evidencia a importância de se estar atento aos “pormenores que permeiam tais atividades” (Aranha *et al.*, 2019, p. 24), especialmente no que se refere aos canais que cobram pelo acesso a determinados conteúdos e direitos autorais, sendo crucial o planejamento cuidadoso do professor, sinalizando os riscos e vieses para que os estudantes interajam de maneira crítica diante dos distintos ambientes plataformizados.

Nesse mesmo sentido, Portugal, Arruda e Martinez (2018) trazem o YouTube como um espaço informal de aprendizagem de ciências, buscando compreender como esta área do conhecimento é ensinada na plataforma e se essa ambiência pode contribuir com o ensino formal, aumentando o interesse dos alunos. Para os autores, o YouTube possibilita que pessoas comuns se tornem “professores informais” que compartilham conhecimento científico de acordo com seus interesses pessoais (Portugal; Arruda; Martinez, 2018). Estabelecer relação entre os distintos interatores desse processo vai além da transmissão de conteúdos curriculares, rompendo os muros da escola por meio de práticas interativas e lúdicas, capazes de aproximar e engajar o aprendizado de ciências dos estudantes.

Entretanto, como discutido na seção anterior, uma série de atravessamentos modulam as estratégias de DC no YouTube e afetam o Ensino de Ciências, especialmente no modo como os conteúdos de divulgação científica são criados, por vezes, com uma orientação voltada para a monetização. Tal influência, de caráter conservador e neoliberal, é discutida por Cabral, Rezende Filho e Santos (2019) no que se refere ao impacto significativo na formação do cidadão ao moldar uma perspectiva predominantemente comercial. Este enfoque prioriza os interesses econômicos em detrimento da legitimidade intrínseca dos conhecimentos propedêuticos. Estabelecendo uma dinâmica que relega a importância e a integridade do conhecimento científico, favorecendo agendas e valores mais alinhados com princípios conservadores e neoliberais.

Diante do quadro geral de discussão entre o campo da DC no YouTube e sua relação com o Ensino de Ciências, direcionamos nossa atenção para o escopo específico deste artigo: canais de DC parceiros do *Science Vlogs Brasil* (SVBR). Inscrito desde 2015 no YouTube, o canal SVBR se estrutura sob uma trajetória anterior, iniciada em 2008 com o *ScienceBlogs Brasil*, em um período em que ainda se instaurava o fenômeno da *plataformização*. O coletivo articula criadores de conteúdo com diferentes formações acadêmicas para discutir e popularizar a ciência, os quais passam por um processo de seleção que assegura a confiabilidade e qualidade do conteúdo científico.

O SVBR é composto por uma rede de 61 canais parceiros no YouTube e a iniciativa atribui um selo de qualidade de divulgação científica, de modo a assegurar à audiência, a confiabilidade do conteúdo e visando combater o negacionismo, a desinformação, a pseudociência e teorias da conspiração sem embasamentos científicos. O coletivo fortalece seus divulgadores por meio das indicações, aumentando consequentemente, o alcance, a expressividade e a visibilidade dos mesmos. Tal estratégia pode mitigar, em partes, os efeitos advindos do modo operante do algoritmo do YouTube, que age como um actante não humano nos mecanismos de recomendação e classificação de vídeos e canais.

Sob este recorte, o estudo conduzido por Velho (2019), analisou os 36 canais associados ao SVBR em 2018, com o objetivo de compreender como os divulgadores parceiros lidam com as pressões e possibilidades de divulgar ciência online. Sendo assim, não foram analisados os discursos, as motivações dos divulgadores, as estratégias utilizadas para atrair a atenção da audiência e as perspectivas de profissionalização na divulgação científica. Mais recentemente, Spenassatto (2020), concentrou-se na caracterização da audiência dos canais vinculados ao SVBR. Embora tenham sido identificados padrões, destacam-se aspectos que apontam para uma heterogeneidade do

público, incluindo o interesse por conteúdos de entretenimento e informação, com uma preferência notável por vídeos no formato de *vlog*, animações e documentários.

Entretanto, a revisão de literatura realizada, aponta uma notável concentração de investigações centradas no canal 'Nerdologia', associado ao SVBR. Autores como Costa e Carvalho (2020); Valentim, Orrico e Silva (2021) analisaram comentários e vídeos desse canal, explorando temas como o discurso de divulgação científica, elementos da cultura nerd e pop, riscos de uma perspectiva sexista e tecnicista da ciência, fatores que influenciam os contratos de comunicação e modelos de comunicação pública da ciência.

Assim, essas pesquisas proporcionam uma visão abrangente e multifacetada do cenário de divulgação científica no YouTube, em âmbito geral, e do SVBR, em específico. Todavia, destacam a lacuna de investigações que problematizem as afetações para o Ensino de Ciências produzidas pela performatividade algorítmica da plataforma que gera indutivamente um modelo de classificação e recomendação capaz de criar uma cultura de classificação (Rieder; Matamoros-Fernández; Coromina, 2018) que influencia a tomada de decisões no âmbito científico, cultural, social, econômico e político.

4. Seguindo os rastros da divulgação científica no YouTube: aspectos metodológicos

Para produção dos dados dessa pesquisa, dialogamos com os Métodos Digitais que, de acordo com Omena (2019), podem ser definidos como uma prática de pesquisa que “re-imagina a natureza, os mecanismos e os dados nativos das plataformas web e motores de busca para estudar a sociedade” (Omena, 2019, p. 6). Tal linha metodológica se alinha aos estudos em plataformas, por se estruturar a partir de interações sociais, comportamentos, valores e preceitos desempenhados na, pela e para a cultura digital, abarcando um conjunto de pressupostos que dialogam com os estudos da comunicação no momento em que se pergunta como algoritmos, interfaces, dispositivos, leis, regulações, patentes, redes de comunicação, espaços e plataformas digitais, constroem determinado fenômeno (Lemos, 2020).

Nesse sentido, utilizamos o YTDI como instrumento de produção de dados, para mapear a rede de DC do YouTube em âmbito nacional. Tal recurso disponibiliza uma coleção de *scripts* para extrair informações da plataforma do YouTube por meio de sua API (*Application Programming Interface*). Nesse arranjo, as ações dos usuários na interface *front-end* (curtir, compartilhar, comentar, postar, dentre outros) são dataficadas e processadas pelo *back-end*. Esta estrutura renderiza e disponibiliza, parcialmente, os dados para análise digital.

Utilizamos o módulo *Channel Network* do YTD, considerando como semente (*seed*) a rede de canais estabelecida pelo SVBR. O mapeamento de canais ocorreu no período de maio a junho de 2023 e, quanto aos parâmetros utilizados para a busca, destacamos que realizamos uma interação com a profundidade de rastreamento (*crawl deep*) igual a 2. Este é um critério fornecido pelo YTD, que considera níveis de profundidade de rastreamento. Quanto maior o parâmetro, maior será a quantidade de dados raspados relacionados. Logo, mapeamos a rede de indicações dos canais indicados pela semente da busca, além disso, os resultados foram extraídos de acordo com um critério de relevância.

Feito o mapeamento dos canais de DC, visualizamos os resultados no Gephi, um *software* capaz de apresentar o processo de espacialização, transformando a rede em um grafo. A partir da visualização dos grafos das redes mapeadas, passamos para a etapa de análise considerando a metodologia de Análise de Redes Sociais (ARS), a qual considera que “(...) os atores sociais, estão inseridos em estruturas complexas de relações com outros atores” (Recuero, 2017, p. 9). Essas interações entre indivíduos, instituições e organizações, estruturam diferentes relações sociais das quais emergem normas, oportunidades e limitações.

No caso específico do YouTube, os atores estão inscritos na plataforma através de seus canais, que são perfis atores-rede e que existem em relação com outros canais (parceiros, seguidores ou colaboradores). Logo, a ARS vai possibilitar o mapeamento da distribuição das ações, visualizar os fluxos da mediação e agenciamentos e explorar como os canais de DC parceiros do SVBR agem e se aglutinam.

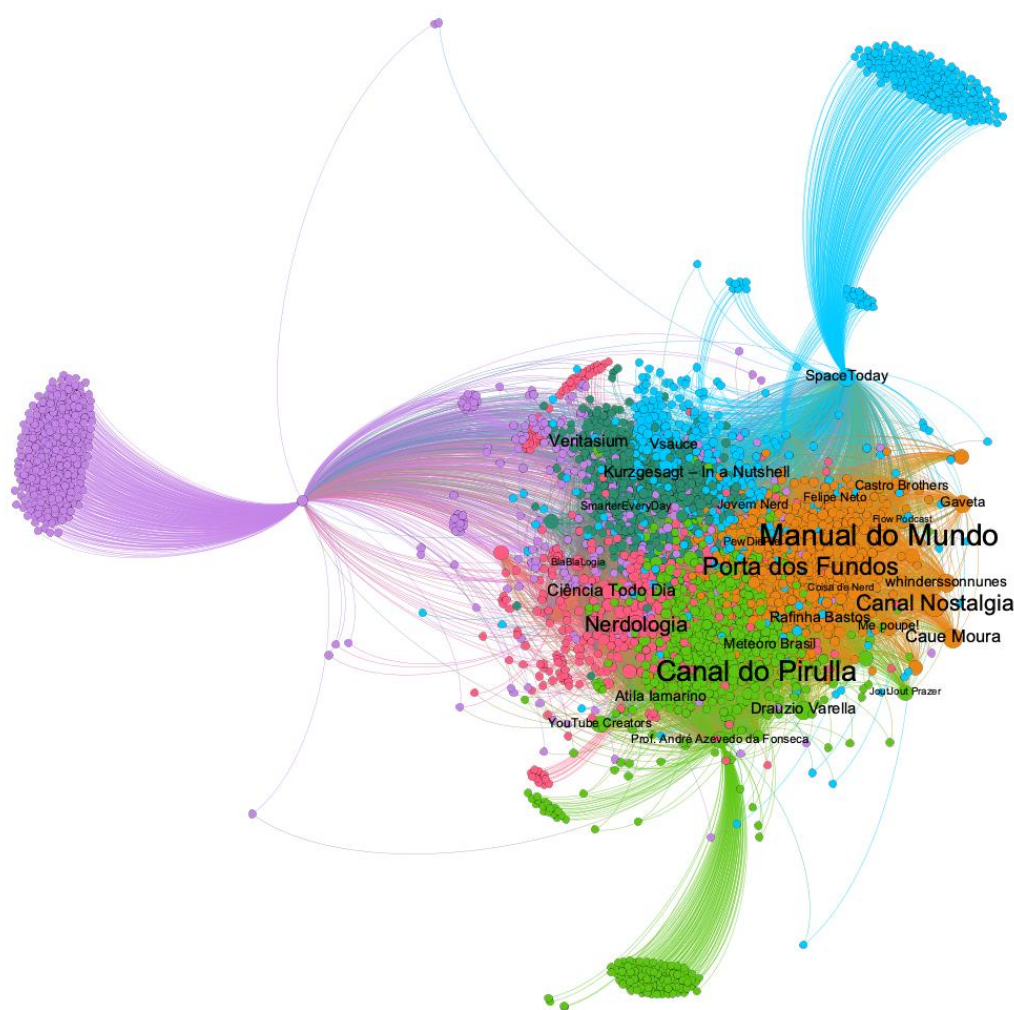
5. Uma rede de Divulgação Científica no YouTube: pontos e contrapontos

Alinhado ao percurso metodológico descrito na seção anterior, realizamos o mapeamento da rede de DC do YouTube com base no SVBR, buscando possíveis rastros deixados pela influência do algoritmo de recomendação da plataforma. Assim, rastreamos uma rede densa, com 2.839 nós como ilustrado na Figura 1. A rede foi particionada de acordo com o grau de modularidade e os nós foram visualizados considerando o grau de entrada (*indegree*), ou seja, quanto maior o número de indicações do canal na rede, maior o tamanho do nó na visualização.

Podemos identificar comunidades densas que foram agrupadas de acordo com a sua modularidade. O maior desses clusters, indicado pela cor lilás na rede da Figura 1 é composto por 21,28% do quantitativo total de nós da rede (604 canais). Neste agrupamento, foram identificados canais de Divulgação Científica, especialmente aqueles associados às

Ciências Exatas, com um recorte específico para discussões sobre Linguagem de Programação, Física e Matemática, como o ‘Universo Discreto’, ‘LINUXtips’, ‘Programação Dinâmica’, ‘Matemática com José Marmontel’, dentre outros. Este cluster, no entanto, está composto pelos canais com menor grau de entrada, os menos indicados da rede. Além disso, podemos ver claramente que apenas um nó está estabelecendo conexões com ambos os lados da rede, o canal ‘Universo Discreto’, indicando uma relação fraca entre este agrupamento com os demais.

Figura 1 – Rede de canais do SVBR com profundidade de rastreamento *craw deep* igual a 2.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O segundo maior cluster apresenta o quantitativo semelhante ao primeiro, composto por 21,2% dos nós desta rede (602 canais), destacado na cor verde-claro (Figura 1). Aqui

evidenciamos a presença, majoritariamente, de canais de Divulgação Científica associados às Ciências Naturais contando com grandes canais como ‘Atila Iamarino’ e ‘Drauzio Varella’, além da forte presença de canais relacionados às Ciências Humanas, Sociais e Políticas como ‘Leitura Obriga HISTÓRIA’, ‘Meteoro Brasil’, dentre outros.

Neste agrupamento também identificamos o canal ‘YouTube Edu’, conta atualmente com mais de 90 canais associados. O objetivo da iniciativa proposta pela Fundação Lemann e o Google é compartilhar conteúdos educacionais para professores, gestores e alunos, nas mais diversas áreas do conhecimento, como Língua Portuguesa, Matemática, Ciências (Química, Física e Biologia), História, Geografia, Língua Espanhola e Língua Inglesa, voltado tanto para o Ensino Fundamental, quanto para o Ensino Médio. Todavia, apesar de sua importância no âmbito educacional, observamos uma baixa visibilidade do canal na rede analisada, em partes, este fato pode estar associado devido ao canal não ser diretamente vinculado a Divulgação das Ciências.

Investigando a composição do terceiro maior cluster, indicado pela cor azul da Figura 16, composto por 18,14% nós (515 canais da rede), observamos o agrupamento de canais de Divulgação Científica associado às Ciências Exatas e da Terra, voltado para divulgação da astronomia, astrofísica e astronáutica com canais como ‘Space Today’, ‘Mensagem Sideral’, ‘NASA’, ‘Observatório Nacional’.

Em verde-escuro temos o cluster composto por 13,07% dos nós desta rede, totalizando 371 canais, com a presença dominante de produções internacionais, especialmente dos Estados Unidos, Austrália, Canadá, como o canal ‘Veritasium’, ‘Kruzesagt – In a Nutshell’, ‘Physics Girl’, ‘Smarter Every Day’. Neste agrupamento predominam as discussões sobre Ciências Exatas e Naturais. Já o grupo indicado pela cor rosa compreende 12,12% dos nós, 344 canais, destacando-se produções da área de Ciências Naturais e Biológicas, com referências nacionais como o ‘Ciência Todo Dia’, ‘Nerdologia’, ‘Blablalogia’, ‘Peixe Babel’, ‘Nunca vi 1 cientista’, dentre outros.

O cluster indicado pela cor laranja é composto por 14,2% dos nós, ou seja, 403 canais. Nesse caso em específico, observamos um aglomerado com um viés de Entretenimento, canais como ‘Porta dos Fundos’, ‘Whinderson Nunes’, ‘Felipe Neto’. Tal pulverização que pode estar associada às relações de interesses pessoais dos próprios divulgadores que, por se tornarem usuários da plataforma, também se associam a outras temáticas. A homogeneidade deste agrupamento é quebrada com a presença do ‘Manual do Mundo’, canal de DC associado ao SVBR. Sendo evidenciado, dessa forma, canais com grande monetização da plataforma e patrocínios externos que potencializam o conteúdo criado.

O sistema de recomendação do YouTube visa capturar a atenção do usuário, prolongando seu tempo de permanência na plataforma, caracterizando um fenômeno conhecido como "economia psíquica" (Bruno; Bentes; Faltay, 2019). Esse fenômeno estabelece correlações entre os perfis psicológicos individuais e os rastros deixados na plataforma, resultando em recomendações de conteúdo que, em alguns casos, podem não estar alinhadas com a busca inicial realizada.

Reconhecendo o caráter de 'caixa-preta' do algoritmo das plataformas, podemos inferir pela análise que, as redes de canais também podem ser um fator que influencia a recomendação de conteúdo na plataforma. A inclusão de canais de entretenimento nessa rede pode, por um lado, atrair um público mais amplo e diversificado para as produções relacionadas à ciência. No entanto, a homogeneidade do agrupamento pode diluir os objetivos específicos da práxis de divulgar a ciência, acarretando um desvio de atenção do público inicialmente interessado no conteúdo científico.

Diante desse processo, Goodrow (2021) indica a 'preocupação' do YouTube em aplicar esses critérios apenas com o consentimento dos usuários, indicando a possibilidade de controle e ajustes personalizados de acordo com os interesses pessoais dos sujeitos, os quais são capazes de excluir seu histórico de busca e exibição a qualquer momento. Tal processo seria capaz de reduzir os efeitos de recomendações moderadas que limitam as possibilidades de interação dos sujeitos com outros conteúdos. Todavia, cabe destacar que as informações e orientações para este procedimento não se encontram disponíveis abertamente para aqueles que possuem baixa criticidade frente aos perigos de segurança, privacidade e modulação algorítmica.

Sob este ponto, o relatório da Mozilla (Ricks; McCrosky, 2022) à pesquisa realizada com mais de 22 mil usuários do YouTube, sinaliza que o controle do sistema de recomendação pelo usuário, citado como um avanço algorítmico para Goodrow (2021), ainda não causa efeitos expressivos no fenômeno em questão. O depoimento dos participantes da pesquisa foi ratificado durante a análise de 40 mil pares de vídeos que evidenciam que esse controle é inadequado para evitar recomendações indesejadas.

Além disso, cabe destacar que o grafo da Figura 1 também aponta os canais com maior grau de entrada desta rede, evidenciando a presença predominante de canais de Ciências Exatas e Naturais como os mais sugeridos, sendo eles, em muitos casos, associados ao SVBR, como o: 'Manual do Mundo', 'Canal do Pirulla', 'Canal Nostalgia', 'Nerdologia', 'Ciência Todo Dia', 'Atila Iltamarino'. Exceto pelo 'Canal do Pirulla' não é possível identificar outros canais de Ciências Humanas e Sociais que se destacam na rede. Esses pontos indicam a necessidade de fortalecer os grupos no âmbito da DC no YouTube.

A análise também não evidencia *hubs* para redes de desinformação, teorias da conspiração ou conteúdo radical, caracterizando uma rede estabilizada. Resultado já esperado tendo em vista que o mapeamento partiu de um coletivo de divulgação científica que tem um processo de curadoria dos canais parceiros associados.

Diferentemente da pesquisa de Fonseca e D'Andréa (2020) que partiu de um tema controverso – vacina – em um período histórico igualmente controverso – pandemia de COVID-19 – e, portanto, passível de achados controversos, este mapeamento parte de uma semente (SVBR) que prevê em sua formação estrutural, a qualidade e o rigor dos materiais de divulgação científica ali publicados. Logo, pressupõe-se que, em níveis maiores de profundidade de rastreamento desta rede de canais, não se evidencie a presença de conteúdos limítrofes e desinformativos, já que a indicação também seguirá um certo rigor.

Diante dos resultados, nosso olhar volta-se para o campo do Ensino das Ciências, buscando refletir sobre os distintos tensionamentos e afetações que emergem para a área. Trazer canais que divulgam a ciência no YouTube para o interior da escola é, em um primeiro momento, um modo de estabelecer uma aproximação à realidade dos estudantes, que já interagem fortemente com as plataformas digitais em sua rotina diária (CGI, 2022), indo além do uso expressivo de textos de DC em intervenções didáticas na sala de aula de Ciências (Cunha, 2019). Em um segundo momento, apropriar-se desses espaços de educação não formal ainda pode ampliar as habilidades investigativas, despertando a imaginação, desenvolvendo a capacidade de observação, criando cultura científica que estabeleça condições para o letramento científico desses jovens (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018).

Ainda podemos destacar aspectos que envolvem a promoção da alfabetização midiática⁹ (Capati, 2020, p. 3, tradução nossa) frente ao processo de interação com os materiais de DC plataformizados. Nesse sentido, busca-se promover e ampliar a criticidade dos estudantes diante dos diversos discursos midiáticos, alertando sobre a presença potencial de elementos como racismo, sexismo e outros vieses. Isso implica não apenas compreender os conceitos científicos divulgados, mas também desenvolver habilidades para analisar, questionar e discernir a diversidade de informações veiculadas nessas ambiências. Além de desconstruir imaginários sociotécnicos (Silva, 2020) que tecem visões de mundo performadas por uma compreensão, por vezes, hegemônica das dinâmicas sociais mediadas pelas tecnologias.

⁹ "Media-literacy Skills".

Distinguindo-se de um Ensino de Ciências voltado predominantemente para formar cientistas, a comunicação do conhecimento científico ainda pode considerar questões que envolvem a plataformização, dataficação, vigilância, privacidade e racismo algorítmico. Visando promover uma conscientização coletiva de que as notícias, vídeos, textos e perfis disponíveis na Web, também podem estar sujeitos aos efeitos dos critérios algorítmicos de seleção e relevância das plataformas.

Assim, os professores de ciências como mediadores desse processo, devem planejar suas intervenções de modo que as propostas didáticas privilegiem práticas investigativas que estimulem uma visão crítica frente às narrativas performadas nesses espaços. Para tanto, trazemos a perspectiva da mediação, em um primeiro momento, como um prelúdio, na intenção de fomentar a discussão na sala de aula de ciências. O objetivo é trazer aspectos conceituais anteriormente desconhecidos e amplificar a voz dos estudantes colocando-os no centro do processo educativo.

Em um segundo momento, a mediação pode ocorrer como *conteúdo*. Nesse estágio é possível complementar o material apresentado em sala de aula com o objetivo de proporcionar aos estudantes uma visão mais abrangente e aprofundada dos conceitos discutidos. Essa ampliação do repertório conceitual perpassa a interação com exemplos e aplicações práticas das discussões promovidas em sala de aula.

Sugerimos a mediação como *fundamento*, promovendo o debate e incentivando os estudantes a analisar e questionar de maneira reflexiva que, por consequência, fomenta a criação de uma cultura científica crítica. Nessa conjuntura, ainda é possível estimular em uma perspectiva autoral, a produção de materiais de divulgação científica plataformizados, onde os estudantes não apenas demonstram sua compreensão dos tópicos abordados, mas também desenvolvem habilidades de comunicação e síntese dos conceitos científicos para o público geral.

Assim, esse estudo contribui para o Ensino de Ciências ao passo que a comunicação e a discussão desses resultados possibilitam o acesso ao conhecimento da rede da DC a partir do SVBR como possibilidade de formação de professores e apropriação para promoção de intervenções que superem as lógicas algorítmicas de recomendação; a distribuição massiva de conteúdos desinformativos ou de baixo rigor científico; o sensacionalismo associado a interesses comerciais de monetização; e a celeridade dos formatos das produções que reproduz discussões científicas superficiais. Os diferentes interatores (professores e estudantes) envolvidos nesse processo devem dar sentido aos materiais produzidos por esses canais, dialogando com os conteúdos curriculares e refletindo sobre os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade. Isso cria condições

para formar um cidadão que sabe olhar para a sua realidade numa perspectiva mais abrangente.

6. Considerações finais

Diante dos debates estabelecidos nesta investigação, compreendemos que, para além de uma perspectiva instrumental, desenvolvida em torno da ideia de uma 'ciência protocolada', que prioriza as dinâmicas de aulas expositivas, trabalhos em grupo, sequências didáticas para educação em Ciências ou a utilização de livros didáticos e textos de DC, a compreensão da existência de uma rede de canais no YouTube possibilita o acesso a museus, bibliotecas, experimentos científicos, videoaulas, trajetórias acadêmicas e outros espaços de discussão científico-cultural, despertando a curiosidade, o desejo do saber, a postura investigativa, de forma lúdica, iterativa e inclusiva. Além disso, ainda pode levantar discussões que envolvem as relações de dataficação e performatividade algorítmica, potencializando o olhar crítico desses estudantes frente aos ambientes plataformizados, ao processo de dataficação, vigilância, privacidade, proteção de dados, além da própria qualidade e confiabilidade do material divulgado.

Dessa forma, os materiais de DC plataformizados podem afetar o Ensino de Ciências, pois são capazes de: a) ampliar a criticidade dos diferentes sujeitos frente às dinâmicas das plataformas, no sentido da privacidade, vigilância e proteção de dados; b) despertar o interesse pelas ciências no sentido da superação do senso comum e do fortalecimento da cultura científica da comunidade; c) delinear práticas que incentivem e orientem o letramento científico e digital dos estudantes; d) criar uma discussão diversa e representativa das ciências; e) possibilitar o acesso a espaços de museus e bibliotecas virtuais por todo o mundo, rompendo com as fronteiras socioeconômicas e geográficas.

Por outro lado, também pode: criar um fosso digital no que se refere às questões de acesso a dispositivos eletrônicos e a internet entre os alunos; tecer uma cultura de desvalorização da qualidade do material DC em prol da supervalorização de perfis ou canais que possuem alto investimento, sejam patrocinados por grandes corporações financeiras, que possuem maior visibilidade, número de acessos, curtidas e, devido a isso, serem mais recomendados algoritmicamente pelas plataformas.

Assim, entendemos que a mediação do professor de ciências seja fundamental nesse processo, de modo a orientar os estudantes não só interagirem de maneira funcional com os materiais ali divulgados, mas que se tornem potenciais transformadores de diálogo científico, tecnológico. Compreendendo como se produzem e circulam valores, disputas,

controvérsias e ideologias em plataformas digitais. Sendo uma alternativa, em um segundo momento, ao uso por vezes exclusivo, de textos para DC nos espaços formais.

Ainda sinalizamos a importância desses aspectos serem discutidos nos processos de formação inicial e permanente dos docentes, possibilitando a construção de um olhar mais crítico dos conteúdos disponíveis nas plataformas.

Por fim, esperamos que, ao tornar pública a comunidade acadêmica, aos professores de ciências, aos estudantes da Educação Básica e ao público em geral, a rede de canais de DC aqui mapeada, com seus agrupamentos e delineamentos temáticos, possamos fornecer um melhor caminho para interação com a DC plataformizada na sala de aula. Apontando trilhas para reestruturação de intervenções atentas à circulação de significados e sentidos e contribuindo com práticas pedagógicas para um Ensino de Ciências sintonizado com esse contexto.

7. Referências

ARANHA, C. P.; SOUSA, R. C. de; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; ROCHA, J. R.; SILVA, A. F. G. O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências. **Olhares & Trilhas**, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 10–25, 2019. DOI: 10.14393/OT2019v21.n.1.46164. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/olhasesetilhas/article/view/46164>. Acesso em: 30 out. 2024.

BRUNO, Fernanda Glória; BENTES, Anna Carolina Franco; FALTAY, Paulo. Economia psíquica dos algoritmos e laboratório de plataforma: mercado, ciência e modulação do comportamento. **Revista FAMECOS**, [S. l.], v. 26, n. 3, p. e33095, 2019. DOI: 10.15448/1980-3729.2019.3.33095. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/revistafamecos/article/view/33095>. Acesso em: 30 out. 2024.

CABRAL, Luciana Ferrari Espíndola; REZENDE FILHO, Luiz Augusto Coimbra de; SANTOS, Gisele Abreu Lira Corrêa. Práticas e discursos neoliberais na inserção do audiovisual no ensino de ciências em canais de ciências no YouTube. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, XII ENPEC, 2019, Natal. **Anais...** Natal: UFRN, 2019. p. 1-11. Disponível em: <https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R1400-1.pdf>. Acesso em: 30 out. 2024.

CAPATI, Ariel Tacluyan. Biology YouTube Videos with Focus Questions: effects on student concept understanding and media-literacy skills. **Jurnal Pendidikan MIPA**, v. 21, n. 1, p. 01-11, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.23960/jpmipa/v21i1.pp01-11>. Acesso em: 30 out. 2024.

CGI - COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC Kids Online Brasil 2021**. 2022. Disponível em: https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20221121120124/tic_kids_online_2021_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 30 out. 2024.

CGI - COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **TIC kids online Brasil 2023** – Principais resultados. 2023. Disponível em: https://cetic.br/media/analises/tic_kids_online_brasil_2023_principais_resultados.pdf. Acesso em: 30 out. 2024.

COSTA, V. S.; DE CARVALHO, C. A. Mulheres não podem falar de ciência? Análise de comentários sexistas em vídeo do canal Nerdologia. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 42–64, 2020. DOI: 10.19132/1808-5245261.42-64. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/90054>. Acesso em: 30 out. 2024.

CUNHA, Maria Borin da. **Divulgação científica**: diálogos com o ensino de ciências. 1. ed. Curitiba: Appris, 2019.

D'ANDRÉA, Carlos. **Pesquisando plataformas online**: conceitos e métodos. Salvador: EDUFBA, 2020.

D'ANDRÉA, Carlos.; COSTA, Verônica. One biologist, one million deaths: Expertise between science, social media, and politics during the COVID-19 pandemic in Brazil. **Journal of Digital Social Research**, v. 5, n. 3, p. 18-40, 1 set. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.33621/jdsr.v5i3.125>. Acesso em: 30 out. 2024.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2018.

DOURISH, Paul. Algorithms and their others: Algorithmic culture in context. **Big Data & Society**, v. 3, n. 2, 2016.

FONSECA, Gregório de Almeida; D'ANDRÉA, Carlos. Governança e mediações algorítmicas da plataforma YouTube durante a pandemia de COVID-19. **Dispositiva**, v. 9, n. 16, p. 6-26, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5752/P.2237-9967.2020v9n16p6-26>. Acesso em: 30 out. 2024.

GOODROW, Cristos. On YouTube's recommendation system: A deeper look into how YouTube's recommendation system works. **YouTube Official Blog**, Sep. 15, 2021. Inside YouTube section. Disponível em: <https://blog.youtube/inside-youtube/on-youtubes-recommendation-system/>. Acesso em: 08 out. 2024.

LATOUR, Bruno. **Reagregando o Social**: uma introdução à teoria do ator-rede. Trad. Gllson César Cardoso de Souza. Salvador: EDUFBA; Bauru: UDUSC, 2012.

LE MOS, André. Epistemologia da comunicação, neomaterialismo e cultura digital. **Galáxia (São Paulo)**, n. 43, p. 54-66, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-25532020143970>. Acesso em: 30 out. 2024.

LE MOS, André; BITENCOURT, Elias Cunha. Sensibilidade performativa e comunicação das coisas. **Matrizes**, v. 12, n. 3, p. 165-188, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1982-8160.v12i3p165-188>. Acesso em: 30 out. 2024.

LIMA, Guilherme da Silva; GIORDAN, Marcelo. Da reformulação discursiva a uma práxis da cultura científica: reflexões sobre a divulgação científica. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 28, n. 2, p. 375-392, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702021000200003>. Acesso em: 30 out. 2024.

OMENA, Janna Joceli. **Métodos Digitais**: teoria-prática-crítica. Lisboa, Portugal: ICNOVA. 2019.

PORTO, Cristiane Magalhães, BROTAS, Antonio Marcos Pereira, BORTOLIERO, Simone Terezinha, (orgs). **Diálogos entre ciência e divulgação científica**: leituras contemporâneas [online]. Salvador: EDUFBA, 2011, p. 242.

PORTUGAL, Khalil Oliveira; ARRUDA, Sergio de Mello; MARINEZ, Meneghello Passos. Free-choice teaching: how YouTube presents a new kind of teacher. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 1, p. 183-199, 2018. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_1_9_ex1217.pdf. Acesso em: 30 out. 2024.

RECUERO, Raquel. **Introdução à análise de redes sociais online**. Salvador: EDUFBA. 2017.

RICKS, Becca; MCCROSKY, Jesse. Does This Button Work? Investigating YouTube's ineffective user controls. **Fundação Mozilla**, 20 Sept. 2022. Disponível em: <https://foundation.mozilla.org/pt-BR/research/library/user-controls/report/>. Acesso em: 27 nov. 2022.

RIEDER, Bernhard; MATAMOROS-FERNÁNDEZ, Ariadna; COROMINA, Òscar. From ranking algorithms to 'ranking cultures' Investigating the modulation of visibility in YouTube search results. **Convergence**, v. 24, n. 1, p. 50-68, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1354856517736982>. Acesso em: 30 out. 2024.

SILVA, Tarcizio. Por outros imaginários sociotécnicos no novo normal. **Revista Observatório Itaú Cultural**, n. 28, p. 37-41, 2020. Disponível em: https://issuu.com/itaucultural/docs/obs28_final_issu. Acesso em: 30 out. 2024.

SPENASSATTO, Gabriel. **Ciência em comunicação no YouTube**: perfil das audiências e estratégias de engajamento em canais do Science Vlogs Brasil. Orientadora: Myrian Regina Del Vecchio de Lima. 2020. 168f. Dissertação (Mestrado em Comunicação), Programa de Pós-Graduação em Comunicação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Artes, Comunicação e Design. Curitiba, 2020. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/69713>. Acesso em: 30 out. 2024.

VALENTIM, Ana Paula Simonaci; ORRICO, Evelyn Goyannes Dill; SILVA, Eliezer Pires da. Discurso de divulgação científica e canal Nerdologia no Youtube. **Simbiótica. Revista Eletrônica**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 135–148, 2021. DOI: <https://doi.org/10.47456/simbitica.v8i3.36816>. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/simbiotica/article/view/36816>. Acesso em: 30 out. 2024.

VAN DIJCK, José; POELL, Thomas; WAAL, Martijn. **The platform society**: Public values in a connective world. Londres: Oxford University Press, 2018.

VELHO, Raphaela Martins Guedes de Azevedo. **O papel dos vídeos de ciência na divulgação científica**: o caso do projeto ScienceVlogs Brasil. Orientador: [Germana Fernandes](#) Barata. 2019. 174f. Dissertação (Mestrado em Divulgação Científica e Cultural). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem. Campinas. 2019. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/1090922>. Acesso em: 30 out. 2024.

VOGELS, Emily A., GELLES-WATNICK, Risa. MASSARAT, Navid. Teens, Social Media and Technology. **Pew Research Center**, Aug. 10 2022. Tens & Tech section. Disponível em: <https://www.pewresearch.org/internet/2022/08/10/teens-social-media-and-technology-2022/>. Acesso em: 27 nov. 2022.

ZUBOFF, Shoshana. **A era do capitalismo de vigilância**: a luta por um futuro humano na nova fronteira do poder. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2020.