

Uma comparação das visualizações e inscrições em canais brasileiros de divulgação científica e de pseudociência no YouTube

Daniel T. M. Fontes

Resumo

Há uma escassez de dados quantitativos que caracterizem a divulgação científica nas redes sociais no Brasil. O mesmo pode ser dito em relação às pseudociências. Neste artigo apresentamos uma investigação a respeito da taxa de crescimento de alguns dos principais canais de divulgação científica e de pseudociência no YouTube nos últimos anos. Ao todo foram contabilizados 6.007 vídeos, distribuídos em 8 diferentes canais. Como resultado, temos que o número de visualizações e inscrições dos canais de divulgação científica em média triplicou no período, já nos canais de pseudociência o número de visualizações quintuplicou e o número de inscrições sextuplicou.

Palavras-chave

Ciência e mídia

DOI

<https://doi.org/10.22323/3.04010201>

Recebido em 12 de Setembro de 2020

Aceito em 26 de Outubro de 2020

Publicado em 21 de Junho de 2021

Introdução

Nos últimos anos fala-se do crescimento na difusão de informações erradas ou descontextualizadas pelas redes sociais aliada a uma crise de confiança na ciência [Andrade, 2019; Carneiro et al., 2019] com considerável contribuição a partir do ano de 2016 com as eleições presidenciais americanas [Ribeiro e Ortellado, 2018]. Ao mesmo tempo, o consumo de informação científica pela internet cresceu de 2010 a 2019 [Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2019] e entre os motivos temos a produção de conteúdo voltado para a divulgação científica que vem recebendo cada vez mais atenção do público [Saraiva, 2017].

Por outro lado, desconhecemos trabalhos que se propuseram a contabilizar dados que demonstrem o crescimento da divulgação científica e da pseudociência brasileira no YouTube.

Desse modo, o objetivo desse artigo é apresentar uma primeira investigação do crescimento da divulgação científica nos últimos anos, bem como o crescimento da

divulgação de pseudociência relacionada à “lei da atração” que tem base na “física quântica” no contexto dos canais brasileiros do YouTube. Para isso, avaliamos duas das principais métricas de popularidade: número de visualização e número de inscrições.

Cabe salientarmos algumas limitações dessa investigação em relação a fatores que estão fora do alcance de análise, por serem restritos aos canais e a plataforma, mas que influenciam nas métricas de visualizações e inscrições. Dentre esses fatores, destacam-se o uso de anúncios, a monetização do canal e a promoção de vídeos, além de características dos complexos algoritmos utilizados pelo YouTube [Clemons, 2009; Figueiredo, Benevenuto e Almeida, 2011; Kim, 2012].

Ressaltamos que o número de visualizações e de inscrições são apenas alguns dos indicadores que refletem a popularidade dos canais no YouTube [Welbourne e Grant, 2016; Amarasekara e Grant, 2019]. Determinar e justificar a popularidade de canais ou vídeos é uma tarefa complexa e que necessita da síntese de múltiplos olhares sob aspectos culturais, sociais, econômicos e políticos, além de fatores relacionados ao conteúdo e ao apresentador, a fatores próprios do canal — como os números de visualizações e inscrições — e fatores relacionados aos complexos algoritmos de recomendação da plataforma [Borghol et al., 2011; Khan e Vong, 2014].

Embora esses fatores cumpram um papel importante no consumo de vídeos na plataforma, não é escopo desse trabalho considerar tais parâmetros em relação aos canais analisados.

Breve contexto da divulgação científica e da pseudociência

Massarani e Moreira [2003] e Massarani e Moreira [2016] apresentam excelente panorama da evolução da comunicação e divulgação científica no Brasil desde século XIX até os dias atuais, e, mais recentemente, Massarani [2018] discute o estado da arte da divulgação científica na América Latina. Nessa seção não temos a intenção de caracterizar a divulgação científica ou a pseudociência em suas diversas particularidades e desafios. Destacamos apenas que muito já foi escrito sobre este tema, mas não parece existir um consenso preciso sobre o que seja divulgação científica. A definição de conceitos ligados à divulgação científica depende do contexto teórico, da práxis, do local e da época [Ramos, 1994; Mora, 2003] além de depender de quem os define; se são cientistas, jornalistas ou educadores, por exemplo [Nascimento, 2008]. Ademais, conforme a amplitude da definição de divulgação científica adotada, este conceito permite abranger periódicos especializados, bancos de dados, publicações em jornais, livros didáticos, programas de televisão, rádio, entre outros [Bueno, 2009].

Nesse sentido, a divulgação científica se mostra como uma forma de produção de conhecimento e da constituição de uma relação específica entre o divulgador e o público sendo palco de debate sobre as razões e sentimentos dos cientistas ligados aos processos e motivos de produção da divulgação científica [Watanabe e Kawamura, 2017]. Além disso, Germano e Kulesza [2007] nos mostram como algumas vezes os termos “vulgarização da ciência”, “popularização da ciência”, “divulgação científica” e “alfabetização científica” são usados como sinônimos na literatura, embora estes conceitos se baseiem em fundamentos teóricos distintos.

Para efeito deste trabalho não pretendemos definir o conceito de ciência tendo em vista que “embora controvertido, seja bastante consolidado” [Germano e Kulesza, 2007, p. 9] e concebemos a divulgação científica como uma atividade de partilha social do saber ou do conhecimento científico que se destina ao público geral [Bueno, 1985]. Ao ser direcionada para o grande público, a divulgação científica necessariamente demanda por uma alteração da linguagem utilizada [Bueno, 2010] o que inclui além da mídia impressa, os recursos audiovisuais [Ramos, 1994]. Ainda assim, há diferentes níveis de divulgação científica, a depender, além do público ao qual se destina e o nível da linguagem adotada, dos meios utilizados para a divulgação.

Alguns exemplos conhecidos de veículos de divulgação científica são a grande mídia impressa e a mídia televisiva. Entre a mídia impressa, podemos destacar, por exemplo, a *Folha de São Paulo* e a revista *Época*, além de revistas ditas segmentadas como *Info* ou *Panorama Rural*. Há também as revistas de divulgação científica tais como *Superinteressante*, *Ciência Hoje*, *Ciência e Cultura*, entre outras [Valeiro e Pinheiro, 2008; Bueno, 2010], além de revistas eletrônicas de jornalismo científico como a *ComCiência* [Porto e Moraes, 2009].

A mídia televisiva ocupa lugar de destaque em se tratando da divulgação e consumo de informações científicas. Por esse motivo, por exemplo, as duas principais emissoras de maior audiência no Brasil, TV Globo e Rede Record, foram alvos de diversas pesquisas. Entre os resultados destacamos que a ciência ou o cientista na televisão é usado como meio de legitimar a informação ou o produto noticiado [Ramalho, Polino e Massarani, 2012; Carvalho, Massarani, Ramalho, Amorim, Malcher e Neves, 2016; Carvalho, Massarani, Ramalho, Amorim e Malcher, 2017; Carvalho e Massarani, 2019].

Espaços de comunicação ou divulgação científica não se limitam apenas à mídia impressa ou televisiva. Encontramos também divulgação científica realizada em centros de ciência e museus interativos [Massarani, 2012; Massarani, Aguirre et al., 2015; Massarani e Moreira, 2016], laboratórios científicos [Watanabe, 2012], olimpíadas e feiras de ciência [Massarani e Moreira, 2016], em bares e restaurantes [Santos, Palmieri e Silveira, 2020], canais no YouTube e podcast [Santos Conceição e Chagas, 2020; Corrêa e Vanz, 2020], entre outros meios.

Desse modo, a divulgação científica é um termo polissêmico e uma prática multifacetada, a qual é formada por uma complexa estrutura que envolve diferentes agentes sociais e culturais [Gurgel, Pietrocola e Watanabe, 2014]. Entendemos a função social da divulgação científica como um recurso que tenta democratizar o acesso ao conhecimento científico especializado, a fim de oferecer elementos para uma melhor compreensão dos aspectos do cotidiano, aproximando e conscientizando cidadãos em debates científicos e tecnológicos que circundam suas vidas pessoais e profissionais [Bueno, 2010; Silva e Kawamura, 2001; Melo, 1982; Stilgoe, Lock e Wilsdon, 2014]. A divulgação científica vai além de uma explicação dos princípios e conceitos científicos. Ela também se preocupa em clarificar os métodos e a evolução das ideias da ciência, isto é, a natureza do trabalho científico e o valor da ciência [Reis, 2006; Gurgel, Pietrocola e Watanabe, 2014].

Divulgação científica nas redes sociais

Mais recentemente, ganharam espaço no Brasil e no mundo outros meios de divulgar a ciência. Nas últimas décadas a divulgação científica tinha entre seus principais meios de comunicação as revistas, rádio, televisão, museus e centros de ciências [Massarani e Moreira, 2016], ao passo que hoje recursos tecnológicos facilitam a sua criação e divulgação no formato audiovisual. A internet no geral, e as redes sociais em particular, oferecem um ambiente para divulgação de informação em velocidade e abrangência de público que outros meios de comunicação como a revista impressa, livros, rádio ou televisão simplesmente não são capazes de acompanhar [Valeiro e Pinheiro, 2008; da Silva e Melo Silva, 2015; Rocha e Massarani, 2016].

A principal característica da divulgação científica nas redes sociais, que a diferencia dos outros veículos de comunicação, é que nas redes sociais há uma plataforma que permite uma interação entre os divulgadores científicos e a audiência. Além disso, as redes sociais permitem a divulgação independente, isto é, auto publicada [Porto e Palacios, 2012; Soukup, 2014]. Na internet, inclusive nos canais do YouTube, não há necessidade de editores nem avaliação pelos pares. Neste novo domínio, publicações de pseudociência também encontram terreno para difusão.

Neste trabalho mostramos como o uso da plataforma YouTube tem crescido e se firmado como ferramenta para divulgação científica e divulgação de pseudociência. Optamos por avaliar o crescimento da divulgação científica e da pseudociência no YouTube pois esta rede social se tornou a plataforma preferida para assistir vídeos [De Lara, García-Avilés e Revuelta, 2017], constituindo um significativo recurso para obtenção de conhecimento em áreas da ciência [Rosenthal, 2017] sendo o segundo website mais visitado no mundo [Bärtl, 2018], além de ser muito utilizado como fonte de informação e recurso educacional [Jung e Y. Lee, 2015; Terlemez, 2016; Bardaki, 2019; Srinivasacharlu, 2020].

Em decorrência da popularidade e da importância do YouTube na divulgação científica, pesquisas tem escolhido essa rede social como objeto de investigação, como Reale [2018], Amarasekara e Grant [2019], Velho [2019] e Corrêa e Vanz [2020]. Por outro lado, como comentado na introdução, desconhecemos trabalhos que tenham se concentrado em apresentar dados quantitativos do crescimento da divulgação científica no YouTube, elemento motivador deste artigo.

O caso da pseudociência

A pseudociência serve como fonte de desinformação e engano à utilização de conceitos próprios de contextos científicos a fim de apresentar ou determinar encaminhamentos para vida como sendo frutos da ciência ou de pesquisa com métodos científicos. Knobel [2008, pp. 6–7] aponta que embora a demarcação da pseudociência seja uma questão delicada, ela costuma apresentar alguns aspectos gerais como o uso de uma linguagem complexa e afirmações de que os resultados são “comprovados cientificamente”, além de se basearem em rumores como fontes de confirmação dos fatos. De forma geral as pseudociências não apresentam métodos experimentais rigorosos.

Martin [1994] defende que a prática de pseudociências em geral inclui treinamento especial do praticante — através da realização de um curso, por exemplo — e que tais práticas são baseadas em teorias com ampla evidência experimental e científica. Contudo Martin nos alerta que as proposições pseudocientíficas não são testadas, ou são intestáveis. Segundo o autor, “a ciência criticamente testa suas teorias e hipóteses, modificando-as sob a luz de novas evidências; a pseudociência não realiza tal processo” [Martin, 1994, p. 362].

Venezuela [2008, pp. 4–5] apresenta, sem restringir, oito diferentes exemplos de pseudociência, a saber: lei da atração, ufologia, astrologia, premonição, telecinese, conversação com os mortos, manipulação de formas de energia desconhecidas, e a crença em curas sensacionais. Segundo o autor, esses exemplos “entram em contradição com a visão científica do mundo, e geralmente não adotam os procedimentos de confirmação do método científico”. Arias [2002, p. 68] também inclui aquelas “medicinas alternativas” nas quais “afirma-se que certo medicamento deve ser preparado com uma ‘atitude energética’ positiva ou favorável por parte da pessoa que prepara o medicamento” e chama atenção para o uso indevido do termo “energia” em exemplos de pseudociência tal como “energia vital”. Tais medicinas alternativas também são referidas como “terapias complementares” em alguns casos [Cano-Orón, 2019].

Assim como não é clara uma demarcação de ciência, visto que há diferentes critérios de cientificidade entre as diversas áreas do conhecimento [P. S. Lee, 2002], também é difícil delimitar pseudociência visto as amplas temáticas que abrangem [Martin, 1994]. Segundo Bunge [1989], por exemplo, pseudociência é uma disciplina que se faz passar por ciência, mas sem ser de fato.

Desse modo, nos baseamos nos critérios para seleção de pseudociência considerando algumas das suas principais características, sintetizadas por Arias [2002, p. 72] como: (i) não requerem demonstrações formais, e ignoram evidências contrárias; (ii) não propõem métodos de investigação e quando o fazem, não é um método baseado em conhecimentos prévios; (iii) não apresentam referências, quando o fazem são de textos não arbitrados por partes, ou opiniões isoladas de alguma suposta autoridade no assunto; (iv) usam seus próprios conceitos, pobremente definidos (usualmente não apresentam magnitudes) e os misturam com conceitos científicos; e (v) satisfazem-se com exemplos isolados.

Metodologia

Este é um trabalho de caráter quantitativo e exploratório com o objetivo de apresentar uma visão geral acerca do crescimento da produção de divulgação científica e pseudociência no YouTube em alguns dos principais canais atualmente. Neste trabalho usamos a API (do inglês Application Programming Interface) do YouTube [Bärtl, 2018]

Uma API é um protocolo de comunicação entre um usuário e um servidor destinado a simplificar a criação de software do lado do usuário. Em outras palavras, a API faz a ponte entre uma empresa — no caso o YouTube — e um usuário. A vantagem da utilização da API é que, além de realizar a ponte entre dois usuários, ela comunica dois sistemas com diferentes linguagens de programação. Por esse motivo, diversos trabalhos [Cheng, Dale e Liu, 2008;

Borghol et al., 2011; Chowdhury e Makaroff, 2012; Hussain et al., 2018] utilizam desse método para estudos quantitativos envolvendo o YouTube.

A escolha dos canais de divulgação científica que compõe a amostra foi baseada em Velho [2019] e Reale [2018]. Os dois analisam a divulgação científica a partir do projeto ScienceVlogs Brasil (SVBR). Segundo Velho [2019, p. 17], esse projeto consiste em uma aliança entre “canais praticantes de divulgação científica do website de compartilhamento de conteúdo YouTube, aliança essa cujo objetivo é fortalecer a divulgação científica na plataforma e oferecer um selo de qualidade científica ao público dos vídeos”. O SVBR é uma rede colaborativa que surgiu como iniciativa de divulgadores científicos brasileiros que utilizam principalmente da plataforma do YouTube para apresentar informação científica de qualidade [Reale, 2018]. Em abril de 2020, o SVBR conta com 62 canais e o número de inscritos em cada canal varia de 5 mil até 2,2 milhões.

Dentre estes 62 canais, selecionamos os 4 maiores em números de inscritos, com pelo menos 350.000 inscritos e frequência mínima de publicação de 1 vídeo ao mês considerando todo o tempo de existência do canal. Também delimitamos os canais nos quais o principal objetivo é a apresentação e discussão de conceitos científicos. Assim, os canais “Manual do Mundo”, “Nerdologia”, “Matemática Rio com Prof. Rafael Procópio” e “Física Total” foram descartados embora apresentem grande número de inscritos. Estes são canais direcionados à cultura popular ou “nerd” (Nerdologia), direcionados à construção de objetos diversos (Manual do Mundo), ou direcionados à resolução de exercícios para vestibular e concursos (Matemática Rio e Física Total).

Diferentemente desses projetos de divulgação científica no YouTube, os “divulgadores de pseudociência” não parecem formar uma comunidade. Assim, para selecionar os canais de análise utilizamos uma busca por palavras-chave [Murugiah et al., 2011; Azer, 2012]. Selecionamos, a partir dos trabalhos de Venezuela [2008] e Arias [2002], os canais com as seguintes palavras-chave para pseudociência: lei da atração, reprogramação mental, mudança de DNA, cura quântica, e poder da física quântica. Assim como na seleção dos canais de divulgação científica, para os canais de divulgação pseudocientífica também selecionamos os 4 maiores em números de inscritos, e frequência mínima média de 1 vídeo ao mês considerando todo o tempo de existência do canal.

Nossas categorias de análise, que se baseiam em Reale [2018] e Amarasekara e Grant [2019] são: número de visualizações e número de inscritos. O período selecionado para análise compreende os últimos três anos, entre abril de 2017 até abril de 2020. Não selecionamos datas anteriores a abril de 2017 pois não foi disponibilizado pela API. Tal restrição é imposta pelo YouTube, que define a quantidade de dados que podem ser capturados pelo usuário. A mesma limitação é vista mesmo com outros softwares como o NVivo, por exemplo [Corrêa e Vanz, 2020]. Ao todo foram contabilizados 3396 vídeos na categoria divulgação científica e 2611 vídeos na categoria de pseudociência.

No Tabela 1 estão identificados os 4 canais de divulgação científica, e os 4 canais de pseudociência, com suas respectivas temáticas, siglas e o número de inscritos.

Tabela 1 – Apresenta a distribuição quantitativa dos parâmetros de popularidade dos canais de divulgação científica analisados. Dados coletados em 01 de maio de 2020.

Nome dos canais	Temática	Sigla	Ano de criação	Inscritos (em milhões)
Drauzio Varella	Saúde	DC1	2011	2,260
Ciência Todo Dia	Diversos	DC2	2012	1,300
Canal do Schwarza	Astronomia	DC3	2011	0,968
Canal do Pirulla	Diversos	DC4	2006	0,877
Luz da Serra	“Física Quântica”	PC1	2010	1,530
TV Lei da Atração	“Física Quântica”	PC2	2011	1,120
Regina Tavares	“Física Quântica”	PC3	2011	0,458
Elainne Ourives	“Física Quântica”	PC4	2015	0,352

Algumas características dos canais analisados

O ano de criação dos canais é parecido, meados de 2010, com exceção do DC4 e PC4. Contudo, embora o Canal do Pirulla tenha surgido em 2006, até o início de 2011 o canal havia publicado apenas 4 vídeos, o que constitui menos de 1% do total de vídeos atualmente. Apenas o PC4 é consideravelmente mais recente que os demais, o que pode indicar o menor número de inscritos e visualizações de toda amostra analisada.

Os apresentadores dos canais de divulgação científica são todos homens e possuem a formação acadêmica científica. Drauzio Varella (DC1) é médico cancerologista formado pela Universidade de São Paulo; Pedro Loos (DC2) é graduando em Física pela Universidade Federal de Santa Catarina; Paulo Nascimento (DC4) é biólogo e Doutor em zoologia pela Universidade de São Paulo. A exceção é Junior Silva (DC3) que não possui formação acadêmica em áreas científicas, tendo realizado cursos em áreas artísticas no centro cultural Alfredo Volpi. Dentre os vídeos mais populares desses canais encontramos os assuntos relacionados à menstruação (DC1), paradoxo de Fermi (DC2), imagens astronômicas (DC3), e índios (DC4).

Por outro lado, os canais de pseudociência são apresentados tanto por homens quanto por mulheres. O canal Luz da Serra (PC1) possui 4 apresentadores, 2 homens e 2 mulheres. Nenhum dos 4 apresentadores possui graduação ou pós graduação *stricto sensu* em áreas científicas. Essa característica se estende para os apresentadores dos outros canais de pseudociência.¹

No canal TV Lei da Atração (PC2) não é possível saber quantos são os apresentadores, uma vez que a maioria de seus vídeos constitui em imagens com uma voz narradora que guia o vídeo. Tanto o canal PC3 quanto PC4 são apresentados por mulheres. Uma característica compartilhada pelos quatro canais de pseudociência é a venda de cursos e formações dos mais diversos tipos, como a

¹É possível conferir a biografia dos apresentadores do PC1 em <https://www.luzdaserra.com.br/>, PC3 em <https://institutoaum.com/regina-tavares/> e PC4 em <https://www.cocriadormilionario.com.br/>. Não encontramos a biografia dos apresentadores do PC2.

radiestesia (PC1) ou de cocriação da realidade (PC4), por exemplo. Assim como na mídia televisiva, esses canais utilizam em diversos vídeos,² termos e explicações ditas científicas para dar credibilidade aos seus produtos ou técnicas.

As Figuras 1, 2, 3 e 4 mostram o número de visualizações totais e o número de inscritos totais ao longo do período de coleta de dados fornecidos pela API para todos os canais de divulgação científica e de pseudociência avaliados. Os gráficos possuem a mesma escala no número de visualizações para facilitar a comparação entre os grupos.

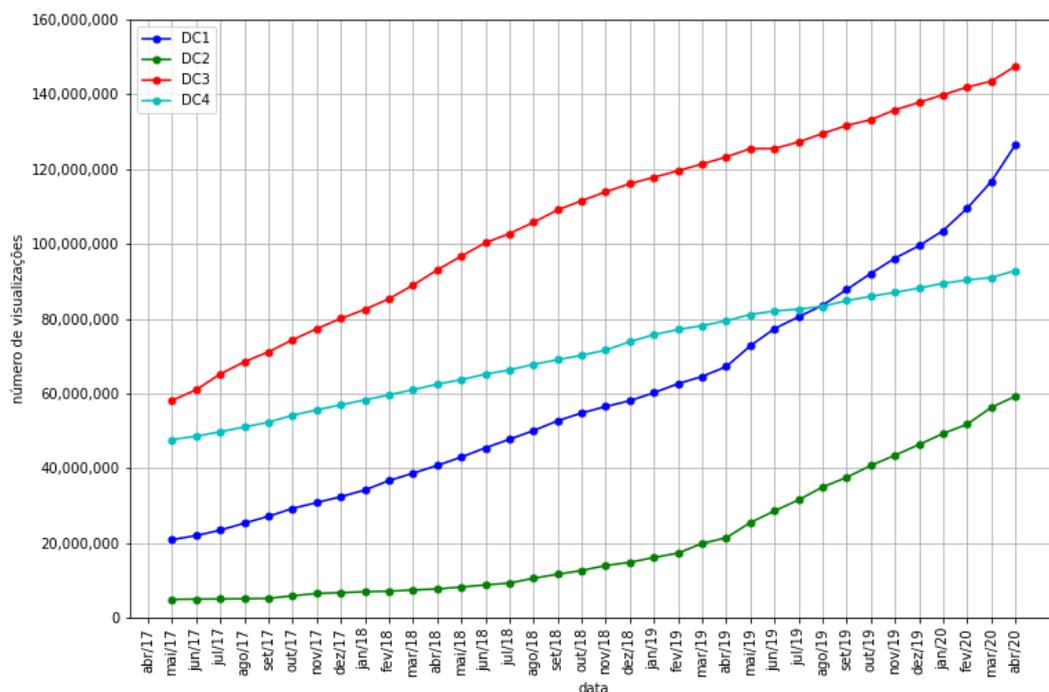


Figura 1 – Número de visualizações totais para cada um dos 4 canais de divulgação científica entre abril de 2017 e abril de 2020.

De maneira geral houve um aumento no número de visualizações e inscrições tanto dos canais de divulgação científica quanto dos canais de pseudociência ao longo dos 3 últimos anos. Os canais de divulgação científica começam o período de análise com mais inscritos e mais visualizações em números absolutos, o que pode ser justificado em parte pelo fato dos canais serem mais antigos. Em especial, vemos que em setembro de 2018 e novembro de 2019 houve uma queda no número de visualizações totais do canal PC3. Isso é resultado da exclusão de vídeos da plataforma, ou pelo próprio criador de conteúdo ou por políticas internas do YouTube e o motivo não é divulgado.

Ademais, comparamos a taxa de crescimento individual para cada um dos canais. Para isso, analisamos a derivada temporal do número de visualizações. Ao analisarmos dois meses consecutivos, somos capazes de inferir se o canal está

²Como exemplo, temos os vídeos “7 Segredos do Sal Grosso que vão te impressionar” (PC1), “AFIRMAÇÃO SECRETA DE ALBERT EINSTEIN” (PC2), “HO’OPONOPONO PARA CURA PROFUNDA — Ciclo 21 dias” (PC3) e “Como Colapsar a Função de Onda — Você como Cocriador Consciente da sua Realidade” (PC4), que podem ser assistidos nas respectivas páginas de cada canal.

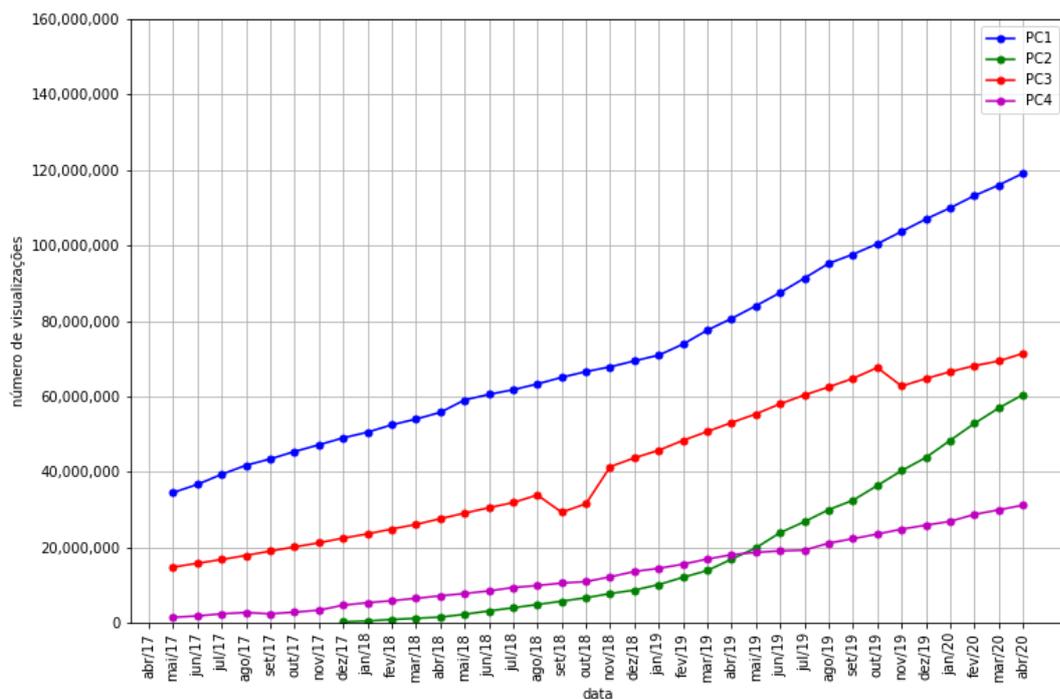


Figura 2 – Número de visualizações totais para cada um dos 4 canais de pseudociência entre abril de 2017 e abril de 2020.

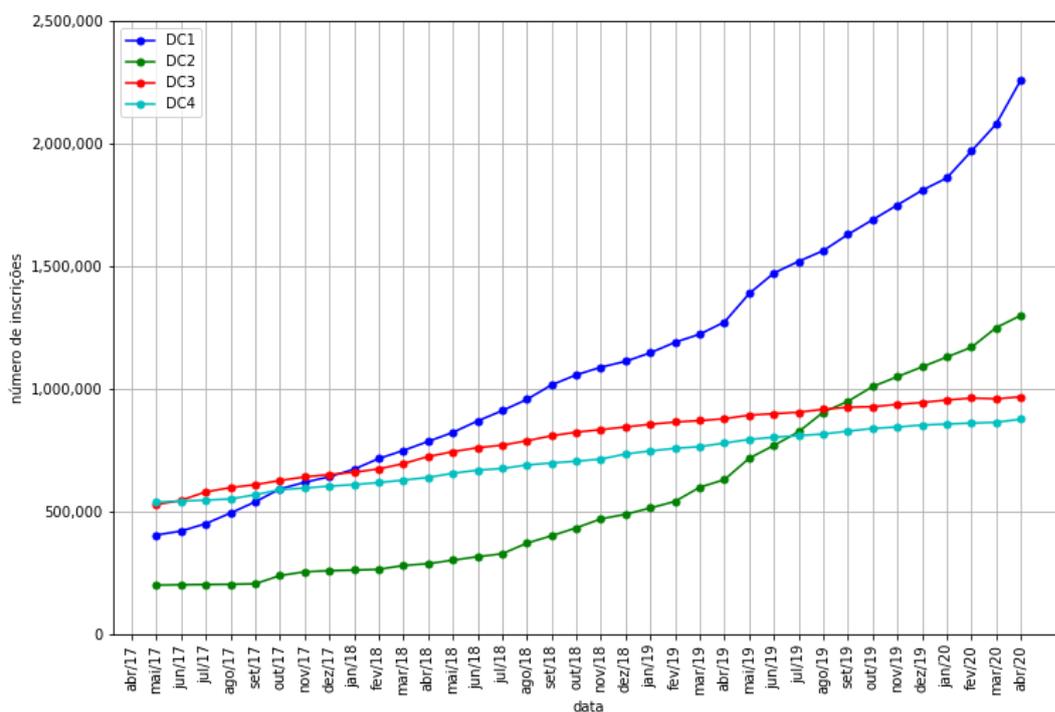


Figura 3 – Número de inscrições totais para cada um dos 4 canais de divulgação científica entre abril de 2017 e abril de 2020.

aumentando ou diminuindo a taxa de crescimento ou decrescimento. Em nosso caso temos dados discretos, então utilizamos da diferencial numérica [Burden e Faires, 2000].

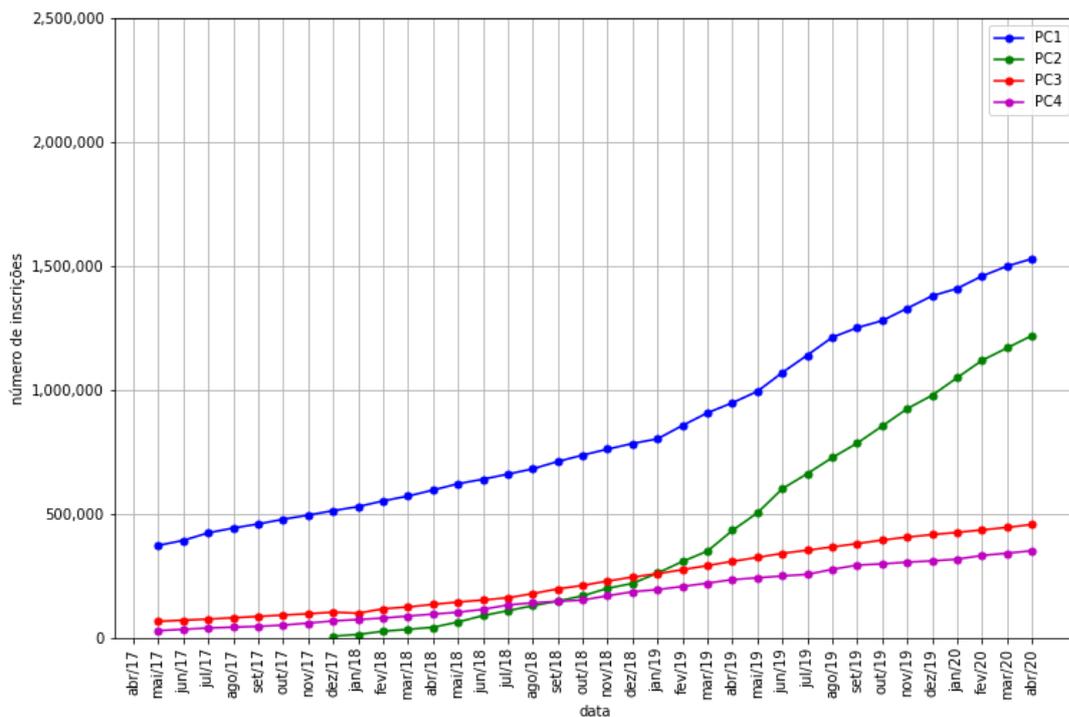


Figura 4 – Número de inscrições totais para cada um dos 4 canais de pseudociência entre abril de 2017 e abril de 2020.

A Figura 5 mostra, no gráfico à direita, a taxa de variação das visualizações dos canais de divulgação científica em relação ao tempo, enquanto o gráfico à esquerda mostra os mesmos dados da Figura 1 individualmente para cada canal. Note que as escalas dos gráficos são diferentes e buscamos o preenchimento total da figura para melhor visualização dos pontos.

Analisando o canal DC1 podemos perceber no gráfico que há três crescimentos distintos. O primeiro período de crescimento acontece de agosto de 2017 até abril de 2019. Esse crescimento é notado, no gráfico à direita, pelos pontos estarem variando em torno de um ganho de 2.000.000 de visualizações a mais por mês. O segundo período é de abril de 2019 até dezembro de 2019, onde também houve um crescimento em torno de 4.000.000 de visualizações a mais por mês. O último período é de dezembro de 2019 até abril de 2020 no qual vemos um crescimento acelerado na taxa de variação das visualizações. Uma possível explicação para o fenômeno da mudança de comportamento de crescimento desse canal se deve ao fato de que DC1 aborda temas relacionados à saúde, tema em alta em 2020 devido à pandemia de COVID-19.

Analisando o canal DC2, a distinção de períodos foi menos evidente, mas é possível observar pelo menos três períodos de crescimento distintos. De maio de 2017 até janeiro de 2019, de janeiro a maio de 2019, e de maio de 2019 até abril de 2020. O crescimento mais acentuado ocorreu no segundo período, no primeiro semestre de 2019. Por fim, de maio de 2019 até abril 2020 houve um crescimento levemente linear com 3.100.000 de visualizações a mais por mês.

Analisando o canal DC3, temos um crescimento acentuado e oscilante no começo da análise de maio de 2017 até setembro de 2018, com um crescimento médio em

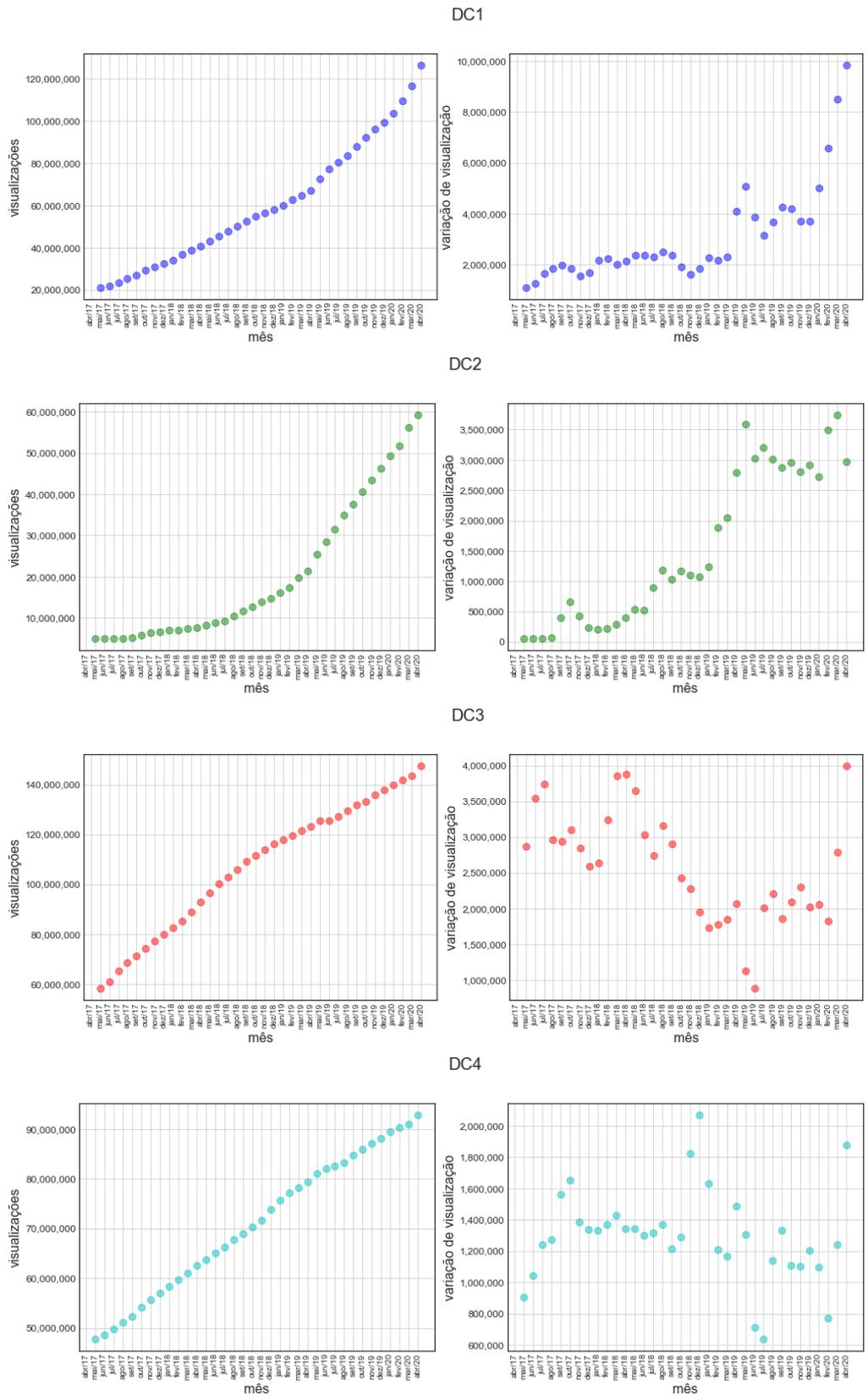


Figura 5 – Comportamento dos 4 canais de divulgação científica em relação ao número de visualizações.

torno de 3.250.000 visualizações a mais por mês. De setembro de 2018 até janeiro de 2019 houve uma queda significativa no ganho de visualizações. De janeiro de 2019 até fevereiro de 2020, houve um crescimento levemente linear de 2.000.000 de visualizações a mais por mês, excluindo dois meses (maio e junho) onde o ganho de visualizações foi muito menor, em torno de 1.000.000. De fevereiro até abril de 2020, houve um aumento acentuado no ganho de visualizações.

Dentre todos os canais, o DC4 foi o que manteve o comportamento mais linear. Durante praticamente todo o período analisado ele manteve um crescimento constante de aproximadamente 1.400.000 visualizações a mais por mês. Em geral os canais obtiveram um crescimento linear, com exceção do canal DC1 no começo de 2020. Os canais de divulgação científica obtiveram um crescimento médio de 2.000.000 visualizações a mais por mês.

Analogamente, na Figura 6 temos os mesmos tipos de gráficos, mas dessa vez para o grupo dos canais de pseudociência.

Analisando o canal PC1, temos dois períodos distintos de crescimento aproximadamente linear. O primeiro período acontece de maio de 2017 até fevereiro de 2019, quando houve um crescimento médio de 1.700.000 visualizações a mais por mês. O segundo período acontece de fevereiro de 2019 até abril de 2020, com um crescimento muito mais acentuado do que o anterior e levemente mais homogêneo com um valor médio de 3.200.000 visualizações a mais por mês.

Analisando o canal PC2, temos dois períodos distintos de crescimento. O primeiro período, de dezembro de 2017 a junho de 2019 temos um claro crescimento acelerado. Depois, de junho de 2019 até abril de 2020 houve um crescimento levemente linear com valor médio de 3.500.000 visualizações a mais por mês. O maior crescimento relativo em número de visualizações foi desse canal, aumentando de 200 mil para 4,2 milhões de visualizações mensais entre dezembro de 2017 e janeiro de 2020.

O canal PC3, excluindo os períodos de bruscas perdas em visualizações, podemos perceber quatro períodos distintos. O primeiro de abril de 2017 até junho de 2018 exibiu um comportamento aproximadamente linear com média de 1.100.000 visualizações a mais por mês. Destacamos a explosão no ganho de visualizações pelo canal PC3 de setembro para outubro de 2018. Nesse período houve um único vídeo que alcançou 11 milhões de visualizações, enquanto outros vídeos publicados no mesmo período têm média de 50 mil visualizações. Diferentemente da queda prolongada que vimos no DC3, as 2 quedas pontuais do PC3 no número total de visualizações significam que um ou mais vídeos foram excluídos da plataforma, ou pela própria autora ou por violação de políticas de uso do próprio YouTube. Nos meses de janeiro de 2019 até outubro de 2019 houve um crescimento praticamente linear com um valor médio de 2.500.000 visualizações a mais por mês. Por fim, nos meses de dezembro de 2019 até abril de 2020, houve uma diminuição no crescimento depois um aumento no crescimento nos últimos meses.

O canal PC4 é o menor canal de todos analisados, isso quer dizer que ele é o mais sensível frente a flutuações no número de visualizações. De maneira geral, durante o período analisado, ele manteve um aumento no número de visualizações a mais por mês, isso fica evidenciado no fato do gráfico à direita ao notarmos a

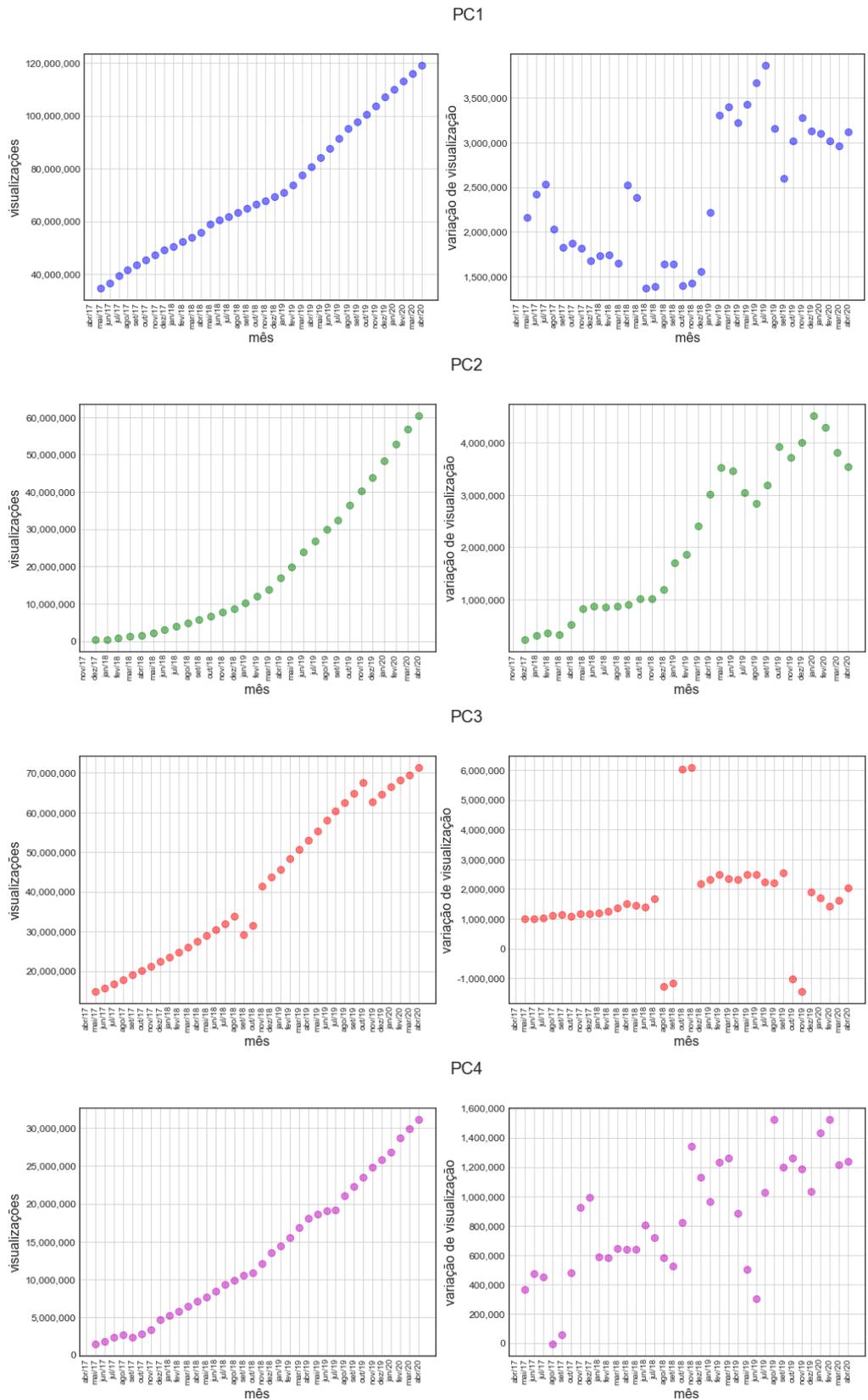


Figura 6 – Comportamento dos 4 canais de pseudociência em relação ao número de visualizações.

distribuição dos pontos ao longo do tempo. Há uma pequena queda em visualizações de agosto a setembro de 2017 devido à exclusão de vídeos da plataforma. Os canais de pseudociência também obtiveram um crescimento aproximadamente linear. Os canais de pseudociência obtiveram um crescimento médio de 1.500.000 visualizações a mais por mês, abaixo do crescimento dos canais de divulgação científica.

Analiticamente, os 8 canais foram submetidos a um ajuste linear a partir da utilização do coeficiente de determinação R^2 [Krause, Boyle e Båse, 2005]. Consideramos bom ajuste linear os canais que apresentam $R^2 > 0,95$, valor alto suficiente para confiarmos na progressão linear dos canais [Chatzopoulou, Sheng e Faloutsos, 2010].

Tabela 2 – Apresenta os valores de R^2 para as visualizações em relação ao tempo para todos os canais analisados.

Ajuste linear	DC1	DC2	DC3	DC4	PC1	PC2	PC3	PC4
R^2	0,96	0,86	0,98	1,00	0,98	0,90	0,97	0,98

Com isso, temos que apenas os canais DC2 e PC2 não são bem ajustados por uma reta, o que indica um crescimento acelerado, conforme discutido anteriormente e ilustrado pelas Figuras 5 e 6.

Discussão

A Figura 7 foi elaborada em termos proporcionais, uma vez que em termos absolutos, é esperado para um canal que já possui alto número de visualizações ou inscrições receber ainda mais para visualizações [Bärtl, 2018]. O fator de crescimento foi calculado dividindo o número de visualizações e inscrições totais em abril de 2020 pelo número de visualizações e inscrições totais iniciais de cada canal em abril de 2017.

Tanto PC2 quanto PC4 demonstram um fator de crescimento consideravelmente superior quando comparado aos canais de divulgação científica. O canal PC2 é uma exceção, pois aumentou suas visualizações em 257 vezes e o número de inscrições em 166 vezes nos últimos 3 anos. Isso se deve ao fato de que no início da análise o canal era muito pequeno em comparação aos outros, possuindo apenas 1.000.000 de visualizações e menos de 20.000 inscritos. Agora, PC4 é o 4º maior canal da amostra analisada, como mostrado nas Figuras 1 a 4.

A Figura 7 também indica que o crescimento em visualizações do conjunto dos canais de pseudociência foi de 5,5 vezes. Por outro lado, o grupo dos canais de divulgação cresceram 3,2 vezes no mesmo período (se desconsiderarmos o crescimento excepcional do PC2, a média do grupo dos canais de pseudociência apresentaria fator de crescimento de 4,4).

Além disso, o crescimento em número de inscrições do conjunto dos canais de pseudociência foi proporcionalmente maior quando comparado ao conjunto dos canais de divulgação científica. Enquanto que na média os canais de divulgação científica triplicaram de tamanho (fator de 3,2), os canais de pseudociência setuplicaram (fator de 7,5). Novamente, mesmo se desconsiderarmos os números

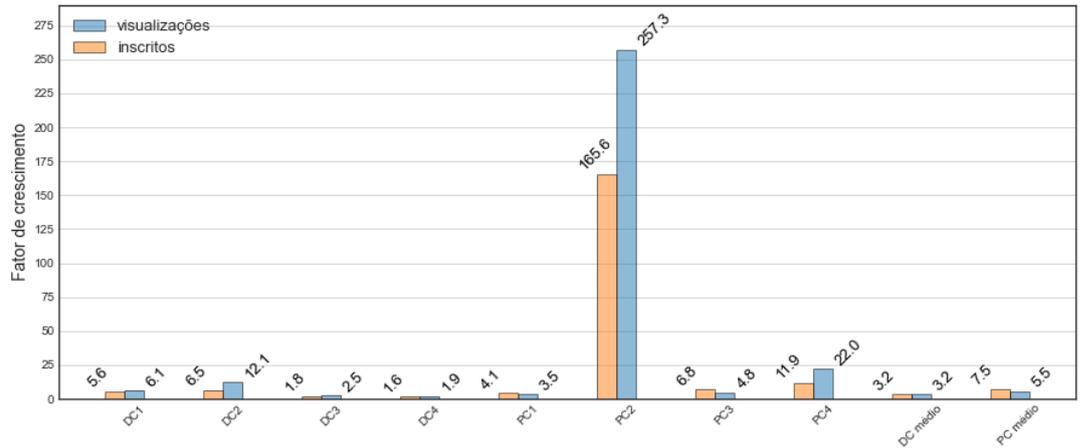


Figura 7 – Apresenta o fator de crescimento do número de visualizações e de inscrições para cada um dos canais avaliados bem como a média total dos conjuntos de canais de divulgação científica e pseudociência.

discrepantes do PC2, o fator de crescimento em número de inscrições para os canais de pseudociência ficaria em 5,0.

Destacamos na Figura 8, o aumento no número de visualizações dos 8 canais considerando apenas o período da quarentena do mês de abril de 2020. Durante o mês de abril de 2020, os canais de divulgação científica tiveram um aumento maior no número de visualizações, em média. Em especial o canal DC1 teve um crescimento de quase 8% em visualizações. Lembramos que DC1 é ligado à saúde o que reflete no maior aumento em visualizações.

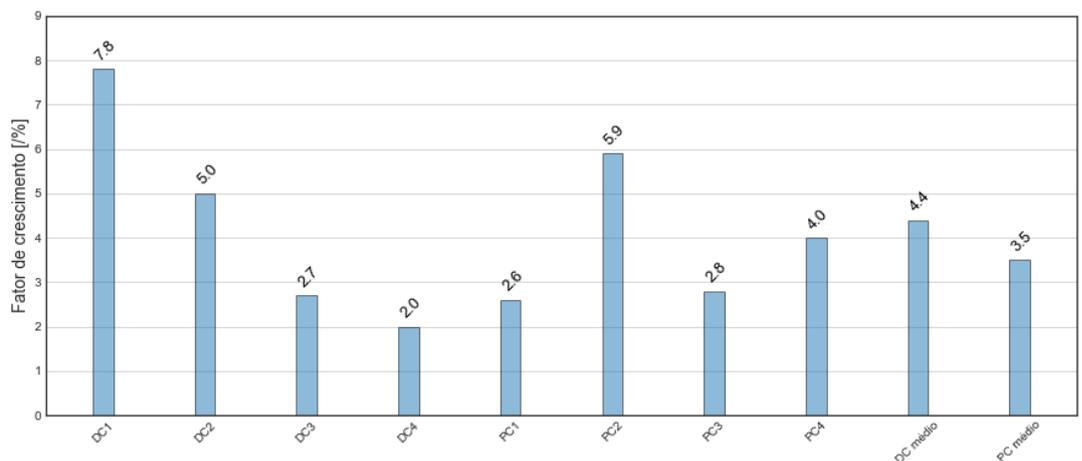


Figura 8 – Fator de crescimento do número de visualizações para cada um dos canais avaliados bem como a média total dos conjuntos divulgação científica e pseudociência considerando apenas o período de abril de 2020.

Em síntese, com a análise apresentada, somos capazes de indicar que:

- (I) Ao considerarmos o crescimento proporcional em relação ao número de visualizações (quanto que cada canal cresceu relativamente ao seu próprio

tamanho) vemos que na média os canais de divulgação científica apresentam fator de crescimento de 3,2; enquanto que os de pseudociência apresentam fator de crescimento de 5,5. O grupo dos 4 canais de divulgação científica apresentou um fator de crescimento no número de inscritos de 3,2. Por outro lado, o grupo dos 4 canais de pseudociência apresentou um fator de crescimento de 7,5.

- (II) Apenas durante o mês de abril de 2020, vemos que o crescimento médio em número de visualizações dos canais de divulgação científica foi um pouco maior do que o dos canais de pseudociência. Os canais de divulgação científica cresceram 4,4%, enquanto que os canais de pseudociência cresceram 3,5%.

Tanto a divulgação científica quanto a divulgação de pseudociência cresceram de maneira em regimes aproximadamente lineares com os canais DC3, DC4, PC1, PC3 e PC4, como também apresentaram crescimentos acelerados, com longos períodos de aumento na taxa de variação de visualização como os canais DC2 e PC2, sendo DC1 com significativo crescimento no ano de 2020.

Ressaltamos que as causas desse crescimento dos canais são complexas, e devem ser consideradas juntamente ao crescimento do acesso à internet, a popularização da plataforma, ao investimento financeiro realizado para divulgação como anúncios patrocinados, a concorrência entre os canais de divulgação científica, entre muitos outros fatores que estão associados e refletem no número de visualizações e de inscrições. Em especial, os grandes canais de pseudociência, que na nossa amostra são compostos por temas relacionados à “lei da atração” e ao uso da “física quântica” para “curas” diversas, ou “alteração do DNA” cresceram significativamente mais em número de visualizações e de inscrições quando comparado aos grandes canais de divulgação científica.

Considerações finais

O objetivo dessa pesquisa foi apresentar um estudo quantitativo em relação ao crescimento de conteúdo de divulgação científica e de pseudociência em canais nacionais no YouTube. Há poucos artigos que avaliam quantitativamente a divulgação científica nessa plataforma [Welbourne e Grant, 2016] e no âmbito nacional, desconhecemos artigos que tenham apresentado análises semelhantes.

No total foram contabilizados 6007 vídeos, sendo 3396 de alguns dos maiores canais de divulgação científica do SVBR, e 2611 de alguns dos maiores canais de pseudociência relacionado ao uso da “física quântica” e “lei da atração”. Notamos que os canais de pseudociência cresceram proporcionalmente mais, tanto em número de visualizações quanto em número de inscritos, quando comparados aos canais de divulgação científica.

Ademais, apontamos pela necessidade da realização de mais pesquisas recentes que avaliem os parâmetros de número visualização e inscrição. Há mais de uma década, por exemplo, Keelan et al. [2007] mostraram que vídeos com informações pseudocientíficas tinham mais visualizações do que vídeos com informações cientificamente corretas. Por outro lado, Sood et al. [2011] relatam que vídeos que possuíam informações cientificamente não comprovadas apresentavam menos visualizações quando comparados aos vídeos de divulgação científica. Contudo,

faltam pesquisas que avaliem o crescimento da divulgação científica e a pseudociência em âmbito nacional no YouTube.

Com isso, destacamos que a principal contribuição desse trabalho foi apresentar dois dos principais indicadores que estão relacionados ao crescimento e popularidade dos canais do YouTube. Esperamos que esses resultados possam servir de base empírica para pesquisas que se proponham ampliar a análise ou discutir as razões, justificativas e implicações dos resultados no contexto da realidade social brasileira contemporânea.

Agradecimentos

O autor agradece o auxílio de Rafael Geurgas Zavarizz na obtenção dos dados.

Referências

- AMARASEKARA, I. e GRANT, W. J. (2019). 'Exploring the YouTube science communication gender gap: a sentiment analysis'. *Public Understanding of Science* 28 (1), pp. 68–84. <https://doi.org/10.1177/0963662518786654>.
- ANDRADE, R. O. (2019). 'Resistência à ciência'. *Revista Pesquisa Fapesp* 20 (284), pp. 17–21.
URL: <https://revistapesquisa.fapesp.br/resistencia-a-ciencia/> (acesso em 15 de outubro de 2020).
- ARIAS, A. G. (2002). 'Falsas energías, pseudociencia y médios de comunicación masiva'. *Revista Cubana de Física* 19 (1), pp. 68–73.
- AZER, S. A. (2012). 'Can "YouTube" help students in learning surface anatomy?' *Surgical and Radiologic Anatomy* 34 (5), pp. 465–468.
<https://doi.org/10.1007/s00276-012-0935-x>.
- BARDAKI, S. (2019). 'Exploring high school students' educational use of YouTube'. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning* 20 (2), pp. 260–278. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i2.4074>.
- BÄRTL, M. (2018). 'YouTube channels, uploads and views: a statistical analysis of the past 10 years'. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies* 24 (1), pp. 16–32.
<https://doi.org/10.1177/1354856517736979>.
- BORGHOL, Y., MITRA, S., ARDON, S., CARLSSON, N., EAGER, D. e MAHANTI, A. (2011). 'Characterizing and modelling popularity of user-generated videos'. *Performance Evaluation* 68 (11), pp. 1037–1055.
<https://doi.org/10.1016/j.peva.2011.07.008>.
- BUENO, W. C. (1985). 'O conceito de jornalismo científico e suas funções'. *Ciência e Cultura* 37 (9), pp. 1420–1427.
- (2009). 'Jornalismo científico: revisitando o conceito'. Em: *Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável*. Ed. por VICTOR, C., CALDAS, G. e BORTOLIERO, S. São Paulo, Brazil: All Print, pp. 157–178.
- (2010). 'Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais'. *Informação & Informação* 15, pp. 1–12.
- BUNGE, M. (1989). *Pseudociencia e ideologia*. Madrid, Spain: Alianza Editorial.
- BURDEN, R. L. e FAIRES, J. D. (2000). *Numerical analysis*. 7ª ed. U.S.A.: Brooks Cole.
- CANO-ORÓN, L. (2019). 'A Twitter campaign against pseudoscience: the sceptical discourse on complementary therapies in Spain'. *Public Understanding of Science* 28 (6), pp. 679–695. <https://doi.org/10.1177/0963662519853228>.

- CARNEIRO, E. M. M., OLIVEIRA, G. A., SATO, E. A. e ARNT, A. M. (2019). 'Blogs da Ciência da Unicamp: uma análise da divulgação científica como ferramenta pedagógica de ciências'. Em: *V jornadas de enseñanza e investigación educativa em el campo de las ciencias exatas y naturales* (Buenos Aires, Argentina).
- CARVALHO, V. B. de e MASSARANI, L. (2019). 'Ciência em publicidades: uma análise das emissoras televisivas de maior audiência no Brasil'. *Chasqui: Revista Latinoamericana de Comunicación* 140, pp. 297–314.
URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7319395> (acesso em 15 de outubro de 2020).
- CARVALHO, V. B. de, MASSARANI, L., RAMALHO, M., AMORIM, L. e MALCHER, M. A. (2017). 'Ciência e TV: estudo sobre a programação da Rede Record'. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)* 19, e2445.
<https://doi.org/10.1590/1983-21172017190120>.
- CARVALHO, V. B. de, MASSARANI, L., RAMALHO, M., AMORIM, L., MALCHER, M. A. e NEVES, R. (2016). 'A ciência e a tecnologia na TV brasileira: uma análise da programação da TV Globo'. *Galáxia (São Paulo)* (33), pp. 184–198. <https://doi.org/10.1590/1982-25542016224238>.
- CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (2019). Percepção pública da C&T no Brasil — 2019. Brasília, Brazil: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.
- CHATZOPOULOU, G., SHENG, C. e FALOUTSOS, M. (2010). 'A first step towards understanding popularity in YouTube'. Em: *2010 INFOCOM IEEE Conference on Computer Communications Workshops* (San Diego, CA, U.S.A.). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/infcomw.2010.5466701>.
- CHENG, X., DALE, C. e LIU, J. (2008). 'Statistics and social network of YouTube videos'. Em: *XVI international workshop on quality of service* (Enschede, The Netherlands). IEEE. <https://doi.org/10.1109/iwqos.2008.32>.
- CHOWDHURY, S. A. e MAKAROFF, D. (2012). 'Characterizing videos and users in YouTube: a survey'. Em: *VII international conference on broadband, wireless computing, communication and applications* (Victoria, BC, Canada). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/bwcca.2012.47>.
- CLEMONS, E. K. (2009). 'The complex problem of monetizing virtual electronic social networks'. *Decision Support Systems* 48 (1), pp. 46–56.
<https://doi.org/10.1016/j.dss.2009.05.003>.
- CORRÊA, M. e VANZ, S. (2020). 'A formação do capital social no YouTube: estudo com base em um canal de divulgação científica de questões abordadas pela psicologia'. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde* 14 (1), pp. 167–183. <https://doi.org/10.29397/reciis.v14i1.1756>. (Acesso em 15 de outubro de 2020).
- DA SILVA, V. P. R. e MELO SILVA, A. C. de (2015). 'O papel do Facebook na divulgação científica de notícias relacionadas ao meio ambiente'. *Revista Extraprensa* 8 (1), p. 177. <https://doi.org/10.11606/extraprensa2014.87767>.
- DE LARA, A., GARCÍA-AVILÉS, J. A. e REVUELTA, G. (2017). 'Online video on climate change: a comparison between television and web formats'. *JCOM* 16 (01), A04. <https://doi.org/10.22323/2.16010204>.

- FIGUEIREDO, F., BENEVENUTO, F. e ALMEIDA, J. M. (2011). 'The tube over time: characterizing popularity growth of youtube videos'. Em: *Proceedings of the fourth ACM international conference on web search and data mining — WSDM '11* (Hong-Kong, China). ACM press.
<https://doi.org/10.1145/1935826.1935925>.
- GERMANO, M. G. e KULESZA, W. A. (2007). 'Popularização da ciência: uma revisão conceitual'. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* 24 (1), pp. 7–25.
- GURGEL, I., PIETROCOLA, M. e WATANABE, G. (2014). 'The role of cultural identity as a learning factor in physics: a discussion through the role of science in Brazil'. *Cultural Studies of Science Education* 11 (2), pp. 349–370.
<https://doi.org/10.1007/s11422-014-9580-5>. (Acesso em 15 de outubro de 2020).
- HUSSAIN, M. N., TOKDEMIR, S., AGARWAL, N. e AL-KHATEEB, S. (2018). 'Analyzing disinformation and crowd manipulation tactics on YouTube'. Em: *2018 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM)* (Barcelona, Spain). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/asonam.2018.8508766>.
- JUNG, I. e LEE, Y. (2015). 'YouTube acceptance by university educators and students: a cross-cultural perspective'. *Innovations in Education and Teaching International* 52 (3), pp. 243–253.
<https://doi.org/10.1080/14703297.2013.805986>.
- KEELAN, J., PAVRI-GARCIA, V., TOMLINSON, G. e WILSON, K. (2007). 'YouTube as a Source of Information on Immunization: A Content Analysis'. *JAMA: Journal of the American Medical Association* 298 (21), pp. 2481–2484.
<https://doi.org/10.1001/jama.298.21.2482>.
- KHAN, G. F. e VONG, S. (2014). 'Virality over YouTube: an empirical analysis'. *Internet Research* 24 (5), pp. 629–647.
<https://doi.org/10.1108/intr-05-2013-0085>.
- KIM, J. (2012). 'The institutionalization of YouTube: From user-generated content to professionally generated content'. *Media, Culture & Society* 34 (1), pp. 53–67.
<https://doi.org/10.1177/0163443711427199>.
- KNOBEL, M. (2008). 'Ciência e pseudociência'. *Física na Escola* 9 (1), pp. 6–9.
 URL: <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol9/Num1/pseudociencia.pdf>.
- KRAUSE, P., BOYLE, D. P. e BÄSE, F. (2005). 'Comparison of different efficiency criteria for hydrological model assessment'. *Advances in Geosciences* 5, pp. 89–97.
 URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00296842/> (acesso em 20 de outubro de 2020).
- LEE, P. S. (2002). 'Ciências naturais e pseudociências em confronto: uma forma prática de destacar a ciência como atividade crítica e diminuir a credulidade em estudantes do Ensino Médio'. Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção. Florianópolis, Brazil: Universidade Federal de Santa Catarina.
 URL: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82379>.
- MARTIN, M. (1994). 'Pseudoscience, the paranormal and science education'. *Science and Education* 3 (4), pp. 357–371.
<https://doi.org/10.1007/bf00488452>. (Acesso em 20 de outubro de 2020).

- MASSARANI, L. (2012). 'Comunicação da ciência e apropriação social da ciência: algumas reflexões sobre o caso do Brasil'. *Revista Uni-pluriversidad* 12 (3), pp. 92–100.
URL: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/unip/article/view/15161> (acesso em 15 de outubro de 2020).
- MASSARANI, L. e MOREIRA, I. C. (2003). 'A divulgação científica no Rio de Janeiro: um passeio histórico e o contexto atual'. *Revista Rio de Janeiro* 11, pp. 38–69. URL: http://www.forumrio.uerj.br/documentos/revista_11/11-Massarani.pdf.
- MASSARANI, L. (2018). 'Estado del arte de la divulgación de la ciencia en América Latina'. *JCOM — América Latina* 01 (01), A01.
<https://doi.org/10.22323/3.01010201>.
- MASSARANI, L., AGUIRRE, C., PEDERSOLI, C., E., R. e LINDEGAARD, L. M. (2015). 'RedPOP: 25 años de Red en Comunicación de la Ciencia en América Latina'. *JCOM* 14 (03), Y06. URL: http://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOM_1403_2015_Y06.
- MASSARANI, L. e MOREIRA, I. C. (2016). 'Science communication in Brazil: A historical review and considerations about the current situation'. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 88 (3), pp. 1577–1595.
<https://doi.org/10.1590/0001-3765201620150338>.
- MELO, J. M. (1982). 'Impasses do jornalismo científico'. *Comunicação e Sociedade* 4 (7), pp. 19–24.
- MORA, A. M. S. (2003). *A divulgação da ciência como literatura*. Rio de Janeiro, Brazil: Editora da UFRJ.
- MURUGIAH, K., VALLAKATI, A., RAJPUT, K., SOOD, A. e CHALLA, N. R. (2011). 'YouTube as a source of information on cardiopulmonary resuscitation'. *Resuscitation* 82 (3), pp. 332–334.
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.11.015>.
- NASCIMENTO, T. G. (2008). 'Definições de divulgação científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências'. *Ciência em Tela* 1 (2).
URL: http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/volume1/2/divulgacao_e_e_spacos_nao_formais.html.
- PORTO, C. M. e MORAES, D. A. (2009). 'Divulgação científica independente na internet como fomentadora de uma cultura científica no Brasil: estudo inicial em alguns blog que tratam de ciência'. Em: *V encontro de estudos multidisciplinares em cultura* (Salvador, Bahia, Brazil).
- PORTO, C. M. e PALACIOS, M. S. (2012). 'O lugar e o peso da autopublicação na internet e a cultura científica no Brasil'. *Revista Educação e Cultura Contemporânea* 9 (18), pp. 53–74. URL: <http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/viewArticle/264> (acesso em 15 de outubro de 2020).
- RAMALHO, M., POLINO, C. e MASSARANI, L. (2012). 'From the laboratory to prime time: science coverage in the main Brazilian TV newscast'. *JCOM* 11 (02), A02. <https://doi.org/10.22323/2.11020202>.
- RAMOS, M. G. (1994). 'Modelos de comunicação e divulgação científicas: uma revisão de perspectivas'. *Ciência da Informação* 23 (3), pp. 340–348.
URL: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/532>.

- REALE, M. V. (2018). 'O sabor do saber: divulgação científica em interação no YouTube'. Dissertação de Mestrado em Comunicação e Semiótica. São Paulo, Brazil: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
URL: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/21311>.
- REIS, J. (2006). 'Divulgação científica'. *Revista Espiral — Revista Eletrônica de Divulgação Científica* 7 (27).
- RIBEIRO, M. M. e ORTELLADO, P. (2018). 'O que são e como lidar com as notícias falsas: dos sites de notícias falsas às mídias hiper-partidárias'. *SUR Revista Internacional de Direitos Humanos* 15 (27), pp. 71–83.
- ROCHA, M. e MASSARANI, L. (2016). 'Divulgação científica na internet: um estudo de caso de comentários feitos por leitores em textos da Ciência Hoje das Crianças Online'. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia* 9 (1), pp. 207–233. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2016v9n1p207>.
- ROSENTHAL, S. (2017). 'Motivations to seek science videos on YouTube: free-choice learning in a connected society'. *International Journal of Science Education, Part B* 8 (1), pp. 22–39.
<https://doi.org/10.1080/21548455.2017.1371357>.
- SANTOS, D. C., PALMIERI, L. e SILVEIRA, C. (2020). 'Comunicando ciência em bares: 'Pint of Science' Curitiba em foco'. *JCOM — América Latina* 03 (01), A03.
<https://doi.org/10.22323/3.03010203>.
- SANTOS CONCEIÇÃO, V. A. dos e CHAGAS, A. M. (2020). 'O pesquisador e a divulgação científica em contexto de cibercultura e inteligência artificial'. *Acta Scientiarum Education* 42 (1), e52879.
<https://doi.org/10.4025/actascieduc.v42i1.52879>.
- SARAIVA, T. M. (2017). 'Reflexões sobre divulgação científica, informação, comunicação e educação a partir dos canais do YouTube'. Monografia em Jornalismo. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Comunicação Social). Brasília, Brazil: Universidade de Brasília.
- SILVA, J. A. e KAWAMURA, M. R. (2001). 'A natureza da luz: uma atividade com textos de divulgação científica em sala de aula'. *Caderno Catarinense de Ensino de Física* 18 (3), pp. 317–339.
URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165800> (acesso em 15 de outubro de 2020).
- SOOD, A., SARANGI, S., PANDEY, A. e MURUGIAH, K. (2011). 'YouTube as a Source of Information on Kidney Stone Disease'. *Urology* 77 (3), pp. 558–562.
<https://doi.org/10.1016/j.urology.2010.07.536>.
- SOUKUP, P. A. (2014). 'Looking at, with and through YouTube'. *Communication Research Trends* 33 (3), pp. 3–34.
URL: <https://scholarcommons.scu.edu/comm/102/>.
- SRINIVASACHARLU, A. (2020). 'Using YouTube in colleges of education'. *Shanlax International Journal of Education* 8 (2), pp. 21–24.
<https://doi.org/10.34293/education.v8i2.1736>.
- STILGOE, J., LOCK, S. J. e WILSDON, J. (2014). 'Why should we promote public engagement with science?' *Public Understanding of Science* 23 (1), pp. 4–15.
<https://doi.org/10.1177/0963662513518154>.
- TERLEMEZ, M. S. (2016). 'YouTube channels as support materials in distance learning'. *Journal of Educational and Instructional Studies* 6 (4), pp. 77–88.

- VALEIRO, P. M. e PINHEIRO, L. V. R. (2008). 'Da comunicação científica à divulgação'. *Transinformação* 20 (2), pp. 159–169.
URL: <https://www.redalyc.org/pdf/3843/384334798004.pdf> (acesso em 15 de outubro de 2020).
- VELHO, R. M. G. A. (2019). 'O papel dos vídeos de ciência na divulgação científica: o caso do projeto ScienceVlogs Brasil'. Dissertação de Mestrado em Divulgação Científica e Cultural. Campinas, Brazil: Universidade Estadual de Campinas.
URL: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/334609>.
- VENEZUELA, O. D. (2008). 'Demarcando ciências e pseudociências para alunos do Ensino Médio'. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. São Paulo, Brazil: Universidade de São Paulo.
- WATANABE, G. (2012). 'Construindo subsídios para a promoção da educação científica em visitas a laboratórios de pesquisa'. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. São Paulo, Brazil: Universidade de São Paulo.
- WATANABE, G. e KAWAMURA, M. R. (2017). 'A divulgação científica e os físicos de partículas: a construção social de sentidos e objetivos'. *Ciência & Educação (Bauru)* 23 (2), pp. 303–320. <https://doi.org/10.1590/1516-731320170020002>.
- WELBOURNE, D. J. e GRANT, W. J. (2016). 'Science communication on YouTube: factors that affect channel and video popularity'. *Public Understanding of Science* 25 (6), pp. 706–718. <https://doi.org/10.1177/0963662515572068>.

Autor

Daniel T. M. Fontes. Licenciado em Física, Mestre em Educação em Ciências (USP), editor de material didático. E-mail: daniel.truga@gmail.com.

Como citar

Fontes, D. T. M. (2021). 'Uma comparação das visualizações e inscrições em canais brasileiros de divulgação científica e de pseudociência no YouTube'. *JCOM – América Latina* 04 (01), A01. <https://doi.org/10.22323/3.04010201>.



© O(s) autor(es). Esta publicação é disponibilizada nos termos da licença [Atribuição — Não Comercial — SemDerivações 4.0 da Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). ISSN 2611-9986. Publicado pela SISSA Medialab. jcomal.sissa.it