

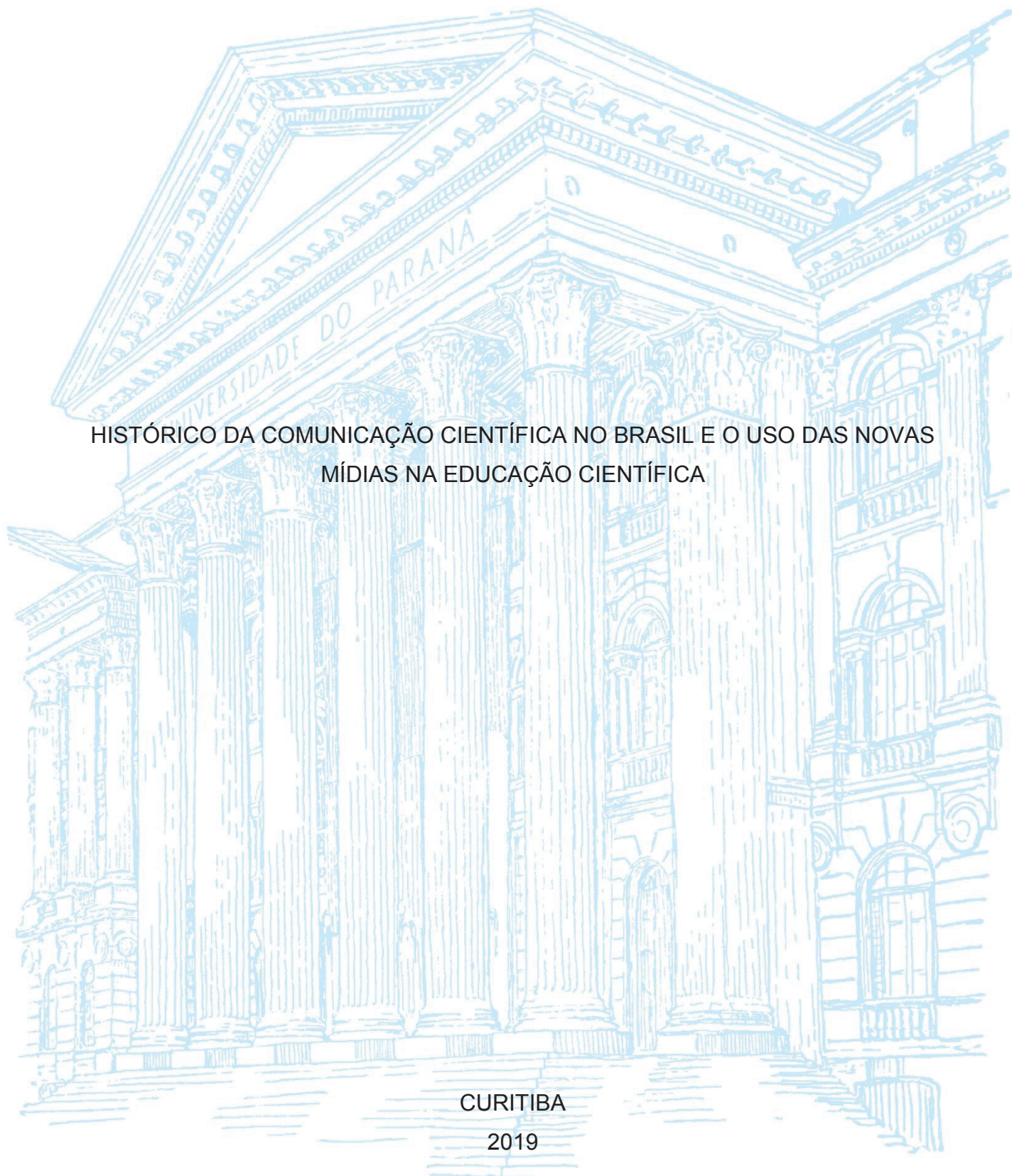
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DANDIE ANTUNES BOZZA

HISTÓRICO DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL E O USO DAS NOVAS  
MÍDIAS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

CURITIBA

2019



DANDIE ANTUNES BOZZA

HISTÓRICO DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL E O USO DAS NOVAS  
MÍDIAS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Monografia apresentada como requisito parcial à conclusão do Curso de Especialização em Genética para Professores do Ensino Médio, na modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof<sup>fa</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lupe Furtado Alle

**CURITIBA**

**2019**

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família pelo apoio que recebi ao longo de toda a minha jornada até esse momento.

Aos amigos que apoiaram este projeto e outros ao longo desses anos. Sem eles, não haveria como chegar aqui.

Ao curso Pré-vestibular SuperAção, ao qual faço parte como coordenador e professor, acredito que sem eles, não haveria inspiração para começar essa especialização e até mesmo um doutorado.

A todos os alunos que passaram por minha vida, esta especialização é dedicada a vocês, que são minhas inspirações eu me aprimorar nos conhecimentos cada vez mais.

A minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lupe Furtado Alle pelo acolhimento e pela confiança em seguir um projeto de doutorado comigo.

A Universidade Federal do Paraná pelo ensino.

## RESUMO

O grande desafio dos cientistas atuais é a divulgação dos seus trabalhos para a sociedade. Somente no ano de 2019, o ministério da ciência e tecnologia recebeu contingenciamento de R\$ 2,1 bilhões e a educação, R\$ 5,8 bilhões, comprometendo o trabalho em várias frentes da pesquisa científica. Em uma tentativa de amortizar os efeitos dessa crise de recursos, faz-se necessário o incentivo à comunicação científica, para assim mostrar os trabalhos e efeitos que ela pode trazer para o país. O histórico da comunicação científica no Brasil nos remete a época do final do período colonial, sendo a imprensa liberada com a chegada do imperador D. João VI e a sua corte. De lá pra cá, a divulgação andou a passos lentos, sendo apenas no século XXI, a entrada dela na agenda pública, com adição de políticas de governamentais para seu incentivo. Com a popularização da internet, novas mídias surgiram para agregar na comunicação científica, como blogs, vlogs e *Podcasts*, que possibilitaram acesso a um universo de possibilidades. Em sala de aula, é possível criar mecanismos de trabalho utilizando-as, como vídeos de experimentos, fronteiras da ciência, *podcasts* de conteúdos antigos e recentes e até mesmo gerar debates sobre *fakenews* e financiamento científico brasileiro e mundial. Isso possibilita traspor o ambiente educacional formal para um mundo digital mais informal, agregando assim na educação. Esse é o papel que a academia deve encarar, criar mecanismos de divulgação de seus trabalhos que não fique restritos a sites institucionais, mas que cheguem de forma interativa as futuras gerações, para assim, tentar reverter a longo prazo os problemas relativos à ausência de financiamentos para a ciência, tecnologia e educação.

Palavras chave: Comunicação científica, Mídias digitais, Investimentos.

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL .....</b>	<b>9</b>
4.1	BREVE HISTÓRICO DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA.....	9
4.2	COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NO SÉCULO XXI.....	12
<b>5.</b>	<b>USO DAS MÍDIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA.....</b>	<b>14</b>
5.1	EXPERIMENTAÇÃO .....	15
5.2	PESQUISANDO TEMAS CIENTÍFICOS.....	15
5.3	UTILIZAÇÃO DE PODCASTS .....	16
5.4	DEBATE SOBRE CIÊNCIA NO BRASIL .....	16
5.5	CONSIDERAÇÕES .....	17
<b>6.</b>	<b>COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NA ACADEMIA.....</b>	<b>18</b>
<b>7.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>19</b>
<b>8.</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>20</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo pesquisa do *Wellcome Global Monitor 2018*, feita com 140 mil pessoas de 144 países, 35% dos brasileiros desconfiam da ciência e um em cada quatro acredita que a produção científica não contribui para o país (GALLUP, 2019). Esse índice de confiança reflete um estudo feito pelo CGEE (Centro de Gestão de Estudos Estratégicos), no qual a parcela de pessoas que só veem benefícios na ciência caiu de 54% em 2015 para 31% em 2019 (CGEE, 2019). Esse pode ser considerado um reflexo dos investimentos que a ciência brasileira vem sofrendo ao longo da última década.

O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, através do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) é um dos principais órgãos de fomento à ciência no Brasil, e para isso, depende deste orçamento direto do ministério. Segundo artigo de Oliveira (2018), publicado no jornal *Época Negócios*, em 2010, o orçamento para o antigo Ministério da Ciência e Tecnologia era da ordem de R\$ 10 bilhões. Em 2017, quando integrado com o Ministério das Comunicações, passou a ter um orçamento de R\$ 4,8 bilhões. Para 2019, a previsão de verbas é de apenas R\$ 2,1 bilhões (OLIVEIRA, 2018; BRASIL, 2019). Em resumo, houve uma redução de 79% da verba em 10 anos.

Já o Ministério da Educação é o órgão que gerencia as instituições de ensino superior públicas brasileiras. O orçamento previsto para o ensino superior está descrito na lei Nº 13.808, de 15 de janeiro de 2019, que estima a receita e fixa a despesa da União para o exercício financeiro de 2019, sendo fixada em valores de aproximadamente R\$ 35 bilhões (BRASIL, 2019). Não distante de outros órgãos, também vêm sofrendo contingenciamentos. Em publicação do Diário Oficial da (Decreto nº 9.741, de 29 de março de 2019), houve bloqueio de mais de R\$ 29 bilhões em vários setores, sendo a educação a mais afetada, tendo como montante de aproximadamente R\$ 5,8 bilhões (BRASIL, 2019). Desse valor, R\$ 1,7 bilhões foram bloqueados das instituições federais, causando impacto diretamente na ciência brasileira. Isso porque, Segundo Cross et al. (2017), aproximadamente 95% da produção científica nacional está vinculada a instituições públicas de ensino superior.

O Departamento de Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia (DEPDI) lotado na Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social

(SECIS) do então ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, criado em 2004, com objetivos de promover e incentivar a divulgação científica no Brasil. Segundo Lima e colaboradores (2008), as principais metas eram:

“Formular políticas e implementar programas de popularização da C&T (promover Semana Nacional de C&T, firmar parcerias com TVs e rádios para desenvolvimento de programas de divulgação científica); Colaborar com ensino de Ciências nas escolas, em parceria com o Ministério da Educação e Secretarias de Educação; Apoiar centros e museus de ciências; Apoiar eventos de divulgação científica (inclusive formação de comunicadores de ciência).”

O DEPDI foi a entrada da popularização da ciência e tecnologia na agenda pública no Brasil, no entanto, foi rebaixada, em 2016, para de status na hierarquia institucional, perdendo status de departamento e vindo a ser extinta via decreto nº 9.677, de 02 de janeiro de 2019 (MASSARANI E ROCHA, 2019; BRASIL, 2019).

Sua extinção reforça o retrocesso por parte das políticas públicas em difundir ciência, que nos leva a redobrar esforços por parte da academia em manter e amplificar o acesso a informação científica para a população.

## **2. JUSTIFICATIVA**

Não somente o que é feito nas instituições deveria ser levado a população, mas sim informações científicas de qualidade, utilizando uma linguagem que atinja as pessoas e as façam entender, e assim, categoriza-se o chamado jornalismo científico em três vertentes. Segundo Bueno (1995):

- Difusão científica: relativa à informação científica, difundida tanto para a população em geral, via revistas, livros e mídias digitais por exemplo, como para meios específicos do conhecimento, através de periódicos científicos, congressos e simpósios por exemplo.
- Disseminação científica: restrita aos meios acadêmicos específicos, podendo ser uma disseminação intrapares, na qual informações circulam entre especialistas restritos a uma determinada área; ou extrapares, em que informações de um

determinado assunto circula entre especialistas das mais diversas áreas do conhecimento.

- Divulgação científica: compreende a utilização de recursos para veicular assuntos científicos ao público geral, em uma linguagem de fácil entendimento e com as ferramentas apropriadas e adaptadas aos mais diversos públicos.

O grande desafio para o meio acadêmico encontra-se na divulgação científica. Vivemos em uma era que alguns especialistas nomeiam como “pós verdade”, na qual boatos, mentiras e verdades alternativas sobre determinados assuntos acabam se sobressaindo às palavras dos cientistas (CASTELFRANCHI, 2019), sendo esses muitas das vezes desacreditados e perseguidos por ideologias políticas e religiosas (SUTTON ET AL., 2018).

Desta forma, entra a linha de pesquisa em educação científica, criada em alguns programas de pós-graduação a fim de concentrar esforços e encontrar maneiras de para aprimorar o ensino da ciência no país. Esse trabalho de conclusão de curso está vinculado ao projeto de doutorado do autor, o qual considera de extrema urgência a comunicação científica inserida no contexto educacional, saindo ela de dentro das instituições de pesquisa e ensino brasileira, ou sendo feita por especialistas das mais diversas áreas.

### **3. OBJETIVO**

Dentro desse cenário, o objetivo desse trabalho será a avaliação de dados históricos sobre a ciência brasileira e como se deu o processo de divulgação ao longo do tempo, bem como analisar como as mídias popularizadas do século XXI possuem um papel fundamental na difusão científica. Conseqüentemente aplica-las, partindo da sua utilização em sala de aula e como a academia pode contribuir para a popularização de seus trabalhos de forma significativa na educação científica de jovens e crianças.



## 4. COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL

### 4.1 BREVE HISTÓRICO DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA

No Brasil dos séculos XVI, XVII e XVIII, devido a colonização exploratória do império português, não havia nenhuma atividade relacionada a ciência, muito menos a difusão de conhecimentos científicos. Isso devido a vários fatores como a baixa população letrada e as sanções que a coroa condicionava. Muitas das atribuições dadas à colônia na produção de conteúdo científico, estavam com frequência relacionados à parte estratégica, como estudos de astronomia para navegação, cartografia e exploração de recursos naturais (MOREIRA E MASSARANI, acesso em 2019). Ao contrario de nações imperialistas como Inglaterra, França e Holanda, Portugal não possuía tradição científica própria, sendo seu colonialismo algo exclusivamente predatório, indo na contramão das nações concorrentes (SCHWARTZMAN, 2012).

Tentativas de criação de academias na colônia foram somente estimuladas pelo império, por volta do final do século XVIII pelo Marquês do Lavradio, fundador da Sociedade Científica, no Rio de Janeiro (SCHWARTZMAN, 2012). Com a vinda da família real portuguesa ao Brasil em 1808, iniciou-se a consolidação de atividades científicas no país, como a abertura dos portos e a suspensão da proibição da imprensa. Pouco depois, surgiram as primeiras instituições de ensino superior ligado à ciência e às técnicas como a Academia Real Militar (1810) e o Museu Nacional (1818) (MOREIRA E MASSARANI, acesso em 2019).

A expansão científica veio para a colônia, uma vez que no início do século XIX a economia estava decadente. Recursos naturais estavam escassos devido a superexploração, melhorias da tecnologia de navegação de impérios como a Inglaterra e Holanda e a concorrência comercial de nações recém independentes como os Estados Unidos fizeram com que o então imperador Dom João VI estimulasse o desenvolvimento de tecnologias militares, agrícolas e geológicas para a então sede do governo português na colônia brasileira (SCHWARTZMAN, 2012).

Pode-se dizer que as duas primeiras instituições científicas nacionais foram Academia Real Militar (1810) e o Museu Nacional (1818), com propósitos

diferentes, mas visando, de modo comum, a expansão tecnológica e comercial da colônia. Juntamente a esses fatores, nasceu a Imprensa Régia (1810), o primeiro periódico oficial, autorizado pelo governo a ser publicado nas terras coloniais. Iniciou-se aí, de forma lenta e censurada, as primeiras matérias de cunho científico no início, apenas configuravam como manuais dos novos cursos de engenharia e medicina recém implementados (MOREIRA E MASSARANI, acesso em 2019).

Ainda no século XIX, entre a independência do Brasil e a ascensão ao trono pelo imperador D. Pedro II, o meio científico estava voltado apenas a manutenção das atividades técnicas para a expansão das atividades econômicas brasileiras. Foi a partir da coroação de D. Pedro II que houve um apogeu da ciência imperial, uma vez que o imperador era grande entusiasta das inovações tecnológicas e científicas providas da Europa (SCHWARTZMAN, 2012). A popularização da ciência tomou conta dos meios jornalísticos, por meio do *Correio Brasiliense* e *Revista Brasileira*, conferências eram realizadas com principais nomes da ciência da época. Com a proclamação da república e início do século XX, houve uma estagnação no meio científico, tanto na produção, uma vez que o país não possuía uma tradição consolidada, quanto na sua comunicação (MOREIRA E MASSARANI, acesso em 2019).

O final da década de 1910 e início de 1920 foi um grande marco na popularização da ciência por dois motivos: a criação da Sociedade Brasileira de Ciência (1916) e a difusão das ondas de rádio que havia iniciado suas transmissões nessa mesma década. A expansão do rádio no Brasil auxiliou a divulgação de notícias envolvendo o mundo científico. Por exemplo a transmissão realizada na visita de Albert Einstein em 1925, em que sua locução reafirmou a importância da difusão cultural e científica da nova tecnologia radiofônica. Não distante, revistas de divulgação científicas, livros e até filmes documentários para o cinema foram criados nesse período.

Entre as décadas de 1930 e 1970 a ciência brasileira estagnou, apesar da criação de institutos de ciência e tecnologia e até mesmo o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) em 1951. Nesse período, houve uma importante corrente educacional, provinda dos Estados Unidos, que muito denominam como “didatismo científico”, atribuindo aos professores a importância muito grande na

popularização das ciências, estimulando as experimentações e aulas práticas nas escolas.

Nos anos 1970, em plena ditadura militar, o desenvolvimento científico e sua popularização muitas vezes foram associados com movimentos sociais, agregando assim cada vez mais apoiadores e ativistas, que viam a ciência como uma saída do subdesenvolvimento. Nas décadas de 1980 e 1990 houve a popularização de programas televisivos relacionados a ciência, como o *Globo Ciência* e programas vinculados a TV Cultura de São Paulo da Fundação Padre Anchieta. Revistas voltadas ao público infanto-juvenil foram criadas, como *Ciência Hoje das Crianças*, *Superinteressante* e *Revista Galileu*. Museus e institutos temáticos ganharam força, atraindo o público infantil, a popularização científica para essa faixa de idade.

Em relação à história científica brasileira, as políticas públicas de incentivo à divulgação são muito recentes. O contexto social brasileiro é delicado e cercado de desigualdades. Segundo Lima e colaboradores (2008):

“Uma política de popularização da ciência, direcionada a ampliar o entendimento do indivíduo sobre o mundo no qual está inserido, poderia estimular a participação pública em escolhas e direcionamentos da ciência e tecnologia e, conseqüentemente, contribuir para uma inclusão dos interesses de grupos sociais tradicionalmente deixados à margem dos benefícios que o desenvolvimento científico e tecnológico pode proporcionar.”

Apesar da divulgação e popularização científica possuir raízes no início do século XX de forma restrita, pouco se fez pela adoção de políticas de divulgação científica. Pode-se dizer que uma das primeiras ferramentas incentivo governamental foi o prêmio José Reis de Divulgação Científica, criado em 1978 pelo CNPq (BRAGA & PINHEIRO, 2009). Porém, somente em 2004, com a criação do Departamento de Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia (DEPDI) junto ao ministério da Ciência e Tecnologia, houve uma política de inclusão da população no contexto científico (LIMA, 2008). Segundo Moreira (2006), a popularização da ciência e tecnologia pode ser considerado um desafio

de inclusão social, uma vez que o acúmulo de desigualdades faz com que a população não tenha apropriação adequada do conhecimento científico, muitas vezes, ajuda a financiá-la. Ainda cita que a essa desapropriação, por parte da população, está enraizada no sistema educacional e a comunicação científica vêm para auxiliar no processo de ensino.

Com medidas adotadas a partir de políticas públicas, aliada a popularização da internet no século XXI, trouxe à tona novos mecanismos de divulgação e novos incentivos a população a acessar esses conteúdos de maneira fácil.

#### 4.2 COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NO SÉCULO XXI

Com a virada do século XX, veio a popularização da internet. Essa tem se mostrado um ambiente inovador e democrático ao acesso a conteúdos das mais diversas formas, desde entretenimento a notícias em tempo real. Já é considerada a principal expressão das Tecnologias da Informação e Comunicação, aliando a tecnologia computacional com a comunicação (ROCHA E MASSARANI, 2016). As mídias tradicionais vêm perdendo espaço para as novas tecnologias. Apesar de revistas tradicionais impressas, como jornais e revistas impressas, ainda circularem, os formatos digitais têm sido amplamente difundidos e bem aceitos, devido a praticidade de acesso.

Jornalistas do ramo científico enxergam em *blogs* uma possibilidade de contrapor a mídia tradicional, uma vez que as facilidades de atuação são maiores. Não somente jornalistas, mas pesquisadores que trabalham em suas áreas de atuação estão cada vez mais entrando no ramo da divulgação científica. No geral, os blogs até 2013, correspondiam a 60% do conteúdo de divulgação científica no Brasil (ANTENOR & MANIGINI, 2013).

Na mão das plataformas de vídeo, o YouTube é a maior delas. Nos últimos anos, o site vem acumulando cada vez mais canais de ciências em todo mundo. Os donos de canais muita das vezes são pesquisadores em início de carreira que se dedicam a divulgar de maneira mais informal conteúdos, científicos, atingindo um público mais diversos, diferente de blogs cuja a especificidade é maior e possui um público mais restrito (PIERRO, 2016).

Para uma melhor qualidade do conteúdo científico vinculado ao YouTube, em 2016 foi criado o selo *Science Vlog Brasil*<sup>1</sup>, uma comunidade que reuni 48 canais brasileiros relacionados a divulgação científica. Criada pela Numinalabs, empresa de geração de conteúdo científico responsável pelo hub ScienceBlogs. Atualmente, o projeto existe em três idiomas: inglês, alemão e, desde 2016, em português. A versão nacional do projeto funciona como um selo, com intuito de reunir canais de qualidade científica, com informação bem apurada e embasadas (FUSCO, acesso em 2019).

Outra plataforma em ascensão nos últimos e que vem ganhando popularidade são os *Podcasts*. A expressão *Podcast* vem da junção dos termos *iPod* e *Broadcast* e trata-se de uma mídia digital no formato de MP3, disponível para download e execução em qualquer dispositivo de áudio compatível (EGOROVA, 2018). Mais do que um simples formato de áudio, o *podcast* é um programa interativo, análogo a um rádio, que por meios de protocolos RSS, uma forma simplificada de apresentar o conteúdo de um site, sendo ele feito na linguagem XML e geralmente exibe o grande volume de informações existente em uma página na internet de forma resumida (EGOROVA, 2018; UFMG: O QUE É UM RSS? acesso em 2019).

Por ser uma plataforma de áudio, e a disponibilidade de vários programas de *streaming* já possuírem em seu catálogo, a viabilidade de se divulgar conteúdos científicos em *podcasts* torna-se viável. A grande vantagem dessa ferramenta está na facilidade de acessá-lo em qualquer lugar, sem precisar de muita estrutura, necessitando apenas de um celular e aparelho de som para reprodução. Muitos educadores acreditam que o *podcast* oferece benefícios educacionais exclusivos aos alunos. Ouvir é instintivo, muitos psicólogos afirmam que, ao contrário da leitura e da escrita, aprende-se melhor com palavras faladas (CHAN & LEE 2005), sendo elas grande influência na cognição e motivação dos alunos (HEW, 2008).

Nessa visão das novas mídias digitais, a comunicação científica tem ganhado mais força e vem gerando base para trabalhar educação científica no ensino formal.

<sup>1</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UCqjD87j08pe5NYPZ-ncZw2w>

## 5. USO DAS MÍDIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

O termo “espaço não-formal” tem sido utilizado por pesquisadores em Educação, professores de diversas áreas do conhecimento e profissionais que trabalham com divulgação científica para descrever lugares, diferentes da escola, onde é possível desenvolver atividades educativas (JACOBUCCI, 2008). Muitos referem-se a esses espaços como museus, parques interativos, laboratórios, universidades e etc.

Em contraponto, espaço formal de ensino é definido como aquele onde há uma institucionalização educacional, seguindo regras e currículos (CASCAIS & TERÁN, 2011). Para muitos pesquisadores, a internet é considerada como um ambiente não-formal, inserida no ambiente formal de ensino. Considerando o crescente volume de informação, a importância da interação desses dois espaços aumentou, sendo a escola como um ambiente formal, com a função de orientar os alunos a navegarem de forma correta na onda de informações ao qual estão expostos (CASCAIS & TERÁN, 2011).

Digamos que o professor necessite de auxílio para orientar seus alunos em um projeto científico, onde procurar? Atualmente a resposta é quase unânime: procure no YouTube. Canais brasileiros, como o Manual do Mundo, com quase 12,5 milhões de inscritos, tem sido mais acessado por professores e alunos de diferentes idades. O que até então era necessário pesquisas mais aprofundadas em livros e revistas, hoje encontra-se ao alcance de um clique de *mouse*. Muitas instituições de ensino utilizam-se desse método para incorporar a prática científica em sala.

O autor deste trabalho está inserido no meio educacional há quatro anos, trabalhando nas disciplinas de Ciências Naturais e Biologia, no ensino fundamental e médio. Sempre procurou inserir os alunos no contexto científico utilizando diferentes plataformas e digitais, uma vez que lhe é permitido esse acesso em seu ambiente de trabalho. Para exemplificar sua utilização, citará três situações nos quais o meio digital foi inserido com sucesso.

## 5.1 EXPERIMENTAÇÃO

Na turma de 6º ano, para explicar o funcionamento do olho humano e a formação da imagem, o autor orientou os alunos a procurarem experimentos na internet. Todos trouxeram o vídeo do Manual do Mundo, em que Iberê Tenório monta uma câmera escura utilizando uma caixa de papelão<sup>2</sup>.

Com o vídeo e o procedimento em mãos, executamos em sala de aula e o resultado foi mais do que esperado. Vários questionamentos sobre o porquê de a imagem estar invertida, ou estar desfocada e às vezes do porquê de ela não aparecer, uma vez que no vídeo, ela aparecia nítida e em bom tamanho. Coube aqui o papel do professor levantar as dúvidas, comparar os procedimentos e explicar os conceitos para um bom entendimento da atividade.

## 5.2 PESQUISANDO TEMAS CIENTÍFICOS

Na turma de 7º ano, foi solicitado aos alunos pesquisar canais científicos, sejam em quaisquer plataformas. A grande maioria apresentou canais de YouTube, como o *Space Today*<sup>3</sup> (canal voltado a astronomia), *Ciência Todo Dia*<sup>4</sup> (canal de diversidade científica, com foco na física) e *Canal do Pirula*<sup>5</sup> (Canal de assuntos de Biologia). No período da proposta, os canais davam ênfase na divulgação da imagem do buraco negro realizada pelo projeto *Event Horizon Telescope* (EHT). Apenas um aluno trouxe vídeos do Canal do Pirula, onde o vídeo tratava sobre dinossauros, explicando quais as diferenças entre eles e os pterodátiles. Ainda no frenesi das descobertas do EHT, aproveitou-se para iniciar uma aula sobre astrofísica e as mudanças pelas quais a Terra passou, desde o momento que as ondas de rádio do horizonte de eventos do buraco negro saíram até sua chegada a Terra e como se deu a evolução da vida, emendando sobre os dinossauros.

<sup>2</sup> disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9JBs4T-sd6E>

<sup>3</sup> disponível em: [https://www.youtube.com/channel/UC\\_Fk7hHbl7vv\\_7K8tYqJd5A](https://www.youtube.com/channel/UC_Fk7hHbl7vv_7K8tYqJd5A)

<sup>4</sup> disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UCn9Erjy00mpnWeLnRqhsA1g>

<sup>5</sup> disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UCdGpd0gNn38UKwoncZd9rmA>

### 5.3 UTILIZAÇÃO DE PODCASTS

Com as turmas de 9º ano, houve trabalho com *podcasts*. Foi solicitado aos alunos pesquisa sobre o assunto. Muitos desconheciam o universo dos *podcasts*, outros já conheciam. Foi pedido a eles que escolhessem um assunto científico e procurassem um *podcast* abordando-o. A maioria descobriu o Scicast, um *podcast* vinculado ao Portal Deviante, grupo cuja proposta é criar um lugar para falar sobre ciência, cultura e diversão, reunindo escritores, *podcasters* e notícias sobre o mundo da ciência, tecnologia, games e entretenimento (DEVIANTE, acesso em 2019). Os temas escolhidos pelos alunos foram Evolução<sup>6</sup> e Matéria Escura<sup>7</sup>. As reações foram as mais diversas, muitos criticaram por ser longo e as vezes tedioso, outros gostaram e aprenderam bastante. Isso vai de encontro a uma crítica feita em uma revisão, de Kay (2012) onde, varrendo dados de *podcasts*, constatou o impacto que alguns programas muito longos possuem na audiência. Os programas do Scicast possuem até duas horas de duração, podendo cansar o ouvinte. Aqueles alunos que relataram ter aprendido algo, foi interessante a sua narração dos acontecimentos que ouviram, levando a crer que aquilo causou uma diferença no seu conhecimento de mundo.

### 5.4 DEBATE SOBRE CIÊNCIA NO BRASIL

Como relatado na introdução, políticas de contingenciamento foram divulgados em amplo espectro tanto nas mídias tradicionais, quanto nas redes sociais. Com a popularização dessa última, há uma crescente difusão das chamadas *fake news*, sendo elas relacionadas a artigos noticiosos que são intencionalmente falsos e aptos a serem verificados como tal, podendo facilmente enganar o leitor (ALLCOTT & GENTZKOW, 2017). O aumento do consumo de notícias em redes sociais cria um novo tipo de concorrência com as mídias tradicionais de notícias. Elas estão intimamente ligadas à crise de confiança dos leitores desses, sendo um dos fatores a falta de confiança provocados pela polarização política (DELMAZO & VALENTE, 2018).

<sup>6</sup> disponível em: <https://www.deviante.com.br/podcasts/scicast-309/>

<sup>7</sup> disponível em: <https://www.deviante.com.br/podcasts/scicast-280/>



Nesse contexto, ao saber do nível de instrução científica do professor, os alunos do 1º ano do ensino médio levantaram questionamento sobre a veracidade dessas notícias. Sem hesitar, foi realizada uma roda de debate sobre o meio científico do Brasil. Em um primeiro momento foram levantadas experiências pessoais da carreira acadêmica do professor, desde seu ingresso na graduação até sua atuação no mestrado. Em um segundo momento, foi realizada uma análise comparativa, usando dados reais procurados na internet (com total verificação da fonte), sobre o processo de fomento da pesquisa no Brasil<sup>8</sup>, nos Estados Unidos e países da Europa<sup>9</sup>. Foi observado que governos têm papel de estrita importância no financiamento da pesquisa, gerando assim desenvolvimento econômico ao país. Feito isso, coube aos alunos tomarem opiniões sobre como devemos proceder, como sociedade, no desenvolvimento científico e tecnológico e qual o papel da educação nesse contexto. As opiniões foram unânimes, a ciência deve ter investimento aumentados e estudantes de pós-graduação e pesquisadores dos institutos de pesquisa necessitam de apoio governamental por parte de programas de bolsas institucionais.

Isso é uma pequena amostra do papel das redes sociais na formação de opinião da sociedade e coube a orientação do professor para conduzir de forma segura um debate extremamente importante.

## 5.5 CONSIDERAÇÕES

É preciso cuidar com a maneira que alguns assuntos são abordados em determinadas séries. Alunos do 6º ano encontram-se em um período de adaptação ao ensino multidisciplinar com vários professores (uma vez que no ensino fundamental I, eles possuem apenas um professor para todas as disciplinas). Nessa fase, união entre a teoria e a prática é fundamental, visto que, crianças nessa faixa etária (de 10 a 11 anos) encontram-se em uma fase que Piaget categoriza como operatório concreto. Para Cunha (2002), embora consiga operar mentalmente, operações possuem um caráter concreto, ou seja, precisam realizar parte da tarefa empiricamente, ou com a presença e apoio de suportes de objetos e materiais concretos.

<sup>8</sup> à época do debate, foi consultado o site <http://www.ufabc.edu.br/artigos/uma-breve-analise-do-financiamento-da-pesquisa-no-brasil>

<sup>9</sup> à época do debate, foi consultado o site <https://jornal.usp.br/ciencias/nos-paises-desenvolvidos-o-dinheiro-que-financia-a-ciencia-e-publico/>

Não basta apenas assistir a vídeos de experimentos, tem de haver maneiras de executar o conteúdo assistido para assim a aprendizagem tornar-se algo mais concreto, mostrando a importância da mediação do ambiente escolar em relação as mídias disponíveis na internet.

Para séries mais elevadas, como 7º e 9º ano, a faixa etária (12 aos 14) categoriza-se na fase que Piaget categoriza como operatório formal. Para Cunha (2002) o adolescente consegue dominar, progressivamente, a capacidade de abstrair e generalizar, criar teorias sobre o mundo, principalmente sobre aspectos que gostaria de revisar e reformular. É nessa fase de desenvolvimento que o pré-adolescente está apto a buscar assuntos que interessam e criar maneiras de debate-los. Os *podcasts* são ferramentas mais indicadas nessa área, uma vez que os programas de áudio necessitam de abstração por parte dos ouvintes, dependendo do assunto que está sendo tratado.

Com a entrada no ensino médio, o jovem inicia uma etapa crucial de sua vida, no qual em três anos a cobrança entre prosseguir para o ensino superior ou entrar direto para o mercado de trabalho, aumenta exponencialmente (SPARTA & GOMES, 2005). É comum vários questionamentos sobre as circunstâncias políticas e sociais nesta fase, criando assim muitos debates em sala. Com a capacidade de abstração cada vez maior, é comum que o acesso as mídias digitais, por jovens do ensino médio, causem questionamentos. Cabe ao professor seguir com o papel de mediador destes conflitos e trazer sempre a melhor maneira de implementar isso em sala de aula.

Como a comunicação científica e as mídias digitais ajudam nesse processo de desenvolvimento? O ensino científico continuado nas escolas estimula os alunos a ampliarem a visão de mundo, questionarem atitudes ao seu redor e lutarem por novos tempos. As mídias digitais democratizam a comunicação científica, facilitando esse processo.

## **6. COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NA ACADEMIA**

Como mencionado acima, alguns canais de YouTube especializados em comunicação científica são feitos por estudantes universitários, pós-graduandos, pesquisadores em início de carreira e entusiastas da ciência que encaram o desafio de publicar vídeos em seus canais (PIERRO, 2016). Até o presente

levantamento bibliográfico, não há artigos ou estatísticas relevantes que mostram como a comunicação científica, de uma maneira geral, tem sido realizada pela comunidade acadêmica. Canais de notícias em sites institucionais dos centros de pesquisa e universidades são, muitas vezes, o único meio de divulgar o trabalho realizado pela mesma.

Quando se trata de *podcasts* vinculados a instituições, existem muitos espalhados pelo Brasil, porém, alguns exemplos dos mais indexados em feeds de notícias são: Rock com Ciência, realizado pela equipe do Laboratório de Genética Ecológica e Evolutiva da Universidade Federal de Viçosa, campus Rio Paranaíba; Ciência USP, realizado pela editoria de Ciências do Jornal da USP; Oxigênio, Programa de jornalismo e divulgação científica produzido em parceria entre o Labjor (Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo/Unicamp) e a Web Rádio Unicamp, em Campinas-SP; Fronteiras da Ciência, uma iniciativa de quatro físicos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e entre outros. Apesar das iniciativas de *podcasting*, a audiência ainda é considerada baixa, o que faz com que muitas dessas iniciativas não atinjam o público de forma eficaz, necessitando de uma divulgação mais ampla dessa ferramenta (MARQUES, 2019).

Dentre as iniciativas de fomento a divulgação científica, no início de 2019, o instituto Serrapilheira, uma instituição privada sem fins lucrativos, que tem como objetivo financiar pesquisas de excelência com foco em produção de conhecimento e iniciativas de divulgação científica, lançou edital para financiar programas nessa área, sendo contemplados os mais diversos meios, que vão de blogs, canais de YouTube e *podcasts*, nas mais diversas instituições, desde privadas a públicas (SERRAPILHEIRA, acesso em 2019). Esse tipo de iniciativa é raro no Brasil, e ainda mais partindo da iniciativa pública, como mostrado na introdução dessa revisão.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Não há como negar que vivemos uma crise ideológica em nosso país, havendo uma onda de ignorância se propagando em todos os meios de comunicação. Baseado na descrença que a ciência vem ganhando, vêm contingenciamentos financeiros no setor, potencializando ainda mais essa

incultura. Para mobilizar a população, afim de que essa pressione o governo não é uma tarefa fácil e demanda muito tempo. O que podemos fazer nesse sentido? A resposta é investir esforços na comunicação científica de forma eficaz e de qualidade, atingindo principalmente aqueles que estão em formação: crianças e adolescentes. Foi demonstrado nesse trabalho, com a experiência vivenciada pelo autor, que as mídias digitais modernas podem influenciar na percepção científica em alunos na faixa dos 11 aos 15 anos. Isso traz fôlego e coragem para aplicar esforços na divulgação científica, levando à estes jovens, o material produzido dentro das universidades e institutos de pesquisa de forma clara.

## 8. REFERÊNCIAS

ALLCOTT, H.; GENTZKOW, M. **Social media and fake news in the 2016 election**. Journal of Economic Perspectives, v. 31, n. 2. 2017.

ANTENOR, S.; MANGINI, J. **A conexão digital**. Pesquisa FAPESP, 2013. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/09/12/a-conexao-digital/>>. Acesso em: 20 ago. 2019.

BRAGA, G. M.; PINHEIRO, L.V. R. **Desafios do impresso ao digital: questões contemporâneas de informação e conhecimento**. Brasília: Ibict: Unesco. 2009.

BRAGA, G. M.; PINHEIRO, L. V. R. **Desafios do impresso ao digital: questões contemporâneas de informação e conhecimento**. Ibict - Unesco, 2009. Disponível em: <<http://www.santoandre.sp.gov.br/PESQUISA/ebooks/343420.pdf#page=258>> Acesso em: 21 de agosto de 2019.

Brasil. DECRETO Nº 9.741, DE 29 DE MARÇO DE 2019. Altera o Decreto n o 9.711, de 15 de fevereiro de 2019, que dispõe sobre a programação orçamentária e financeira, estabelece o cronograma mensal de desembolso do Poder Executivo federal para o exercício de 2019 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <[http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/69237336/do1e-2019-03-29-decreto-n-9-741-de-29-de-marco-de-2019-69237302](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/69237336/do1e-2019-03-29-decreto-n-9-741-de-29-de-marco-de-2019-69237302)>. Acesso em: 22 de julho de 2019.

Brasil. LEI Nº 13.808, DE 15 DE JANEIRO DE 2019. Estima a receita e fixa a despesa da União para o exercício financeiro de 2019. Volume V. Ministério da Economia - **Planejamento, Desenvolvimento e Gestão**. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/orcamento-1/orcamentos-anuais/2019/loa-2019/volume-v.pdf/@@download/file/Volume%20V.pdf> Acesso em: 22 de julho de 2019.

BRASIL. DECRETO Nº 9.677, DE 02 DE JANEIRO DE 2019. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, remaneja cargos em comissão e funções de confiança, transforma cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE. **Palácio do Planalto**, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2019-2022/2019/Decreto/D9677.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2019-2022/2019/Decreto/D9677.htm)

BUENO, W. da C. **Jornalismo científico: conceito e funções**. Ciência e Cultura, v. 37 n. 9. 1985.

CASCAIS, M. das, A.; TERÁN, A. F. Educação formal, informal e não formal em ciências: contribuições dos diversos espaços educativos. XX ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL NORTE NORDESTE (XX EPENN). 23 a 26 de agosto de 2011. Manaus. **Anais da Universidade Federal do Amazonas-UFAM**, 2011.

CASTELFRANCHI, Y. Notícias falsas na ciência. **Ciência Hoje**. Belo Horizonte. 14 jan. 2019. Disponível em: < <http://cienciahoje.org.br/artigo/noticias-falsas-na-ciencia/>> Acesso em 01 de agosto de 2019.

CGEE - CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Percepção Pública da C&T no Brasil - 2019**. Resumo Executivo. 2019.

Chan, A., & Lee, M. (2005). An MP3 a day keeps the worries away – Exploring the use of *podcasting* to address preconceptions and alleviate pre-class anxiety amongst undergraduate information technology students. **Student experience conference**, Charles Sturt University. <<http://www.csu.edu.au/division/studserv/sec/papers/chan.pdf>> Acesso em 20 de agosto de 2019.

CROSS, D.; THOMSOM, S.; SINCLAIR, A. **Research in Brazil: A report for CAPES. 2017**. Disponível em: < <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>> Acesso em: 01 de agosto de 2019.

CUNHA, M. V. da. **Psicologia da Educação. Coleção [o que você precisa saber sobre...]**, 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A. 2002.

DELMAZO, C.; VALENTE, J. C. L. **Fake news nas redes sociais online: propagação e reações à desinformação em busca de cliques**. Media e Jornalismo. n. 32, v. 18. 2018.

DEVIANTE. Disponível em: <<https://www.deviant.com.br/>> Acesso em 20 de agosto de 2019.

EGOROVA, L. A. **Popular Science Discourse Development in the Cyberspace**. Advances in Language and Literary Studies, v. 9, n. 5, 2018.

FUSCO, C. Vlogueiros se unem para criar canal de divulgação científica de qualidade. **Galileu**, 04 de mar. De 2016. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2016/03/vlogueiros-se-unem-para-criar-canal-de-divulgacao-cientifica-de-qualidade-1.html>>. Acesso em 09 de set de 2019.

GALLUP, W. G. M. **First Wave Findings, 2019**. Disponível em: <<https://wellcome.ac.uk/sites/default/files/wellcome-global-monitor-2018.pdf>> Acesso em 22 de julho de 2019.

HEW, K. F. **Use of audio *podcast* in K-12 and higher education: a review of research topics and methodologies**. Education Tech Research. v. 57. 2009.

JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica**. Em extensão. v. 7. 2008.

KAY, R. H. **Exploring the use of video *podcasts* in education: A comprehensive review of the literature**. Computers in Human Behavior. v. 28, n. 3. 2012.

LIMA, M. T; DAS NEVES, E. F; DAGNINO, R. **Popularização da ciência no Brasil: entrada na agenda pública, de que forma?** Journal of Science Communication, v. 7, n. 4. 2008.

MARQUES, F. **Microfones abertos para a ciência**. Pesquisa FAPESP, 2019. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/2019/03/14/microfones-abertos-para-a-ciencia/>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

MASSARANI, L.; ROCHA, M. **Ciência e mídia como campo de estudo: uma análise da produção científica brasileira**. Intercom: Revista Brasileira de Ciências da Comunicação, v. 41, n. 3. 2019.

MOREIRA, I. de C. **A inclusão e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil**. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, v. 1, n. 2. 2006. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/inclusao/article/view/1512/1707>> Acesso em 21 de agosto de 2019.

MOREIRA, I. de C. **Entrevista para Boletim UFMG**, n. 1541- ano 32. 2006. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/boletim/bol1541/sexta.shtml>> Acesso em: 21 de agosto de 2019.

MOREIRA, I. de C; MASSARANI, L. **Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. Ciência e Público**. Disponível em: <[http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/terraincognita/cienciaepublico/artigos/art03\\_aspectoshistoricos.pdf](http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/terraincognita/cienciaepublico/artigos/art03_aspectoshistoricos.pdf)> Acesso em: 22 de julho de 2019.

OLIVEIRA, R. R. DE. Ao cortar investimentos em ciência, Brasil assassina o futuro. **Época Negócios**, 20. abr. 2018. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Brasil/noticia/2018/04/ao-cortar-investimentos-em-ciencia-brasil-assassina-o-futuro.html>>. Acesso em: 22 de julho de 2019.

PIERRO, B. **Youtubers na ciência**. Pesquisa FAPESP, 2016. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/2016/05/19/youtubers-na-ciencia/>>. Acesso em: 20 ago. 2019.

ROCHA, M.; MASSARANI, L. **Divulgação Científica na Internet: Um Estudo de Caso de Comentários Feitos por Leitores em Textos da Ciência Hoje das Crianças Online**. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.9, n.1, 2006

SCHWARTZMAN, S. **A ciência no Império**. Parcerias Estratégicas, v. 17, n. 34, 2012.

SPARTA, M.; GOMES, W. B. **Importância Atribuída ao Ingresso na Educação Superior por Alunos do Ensino Médio**. Revista Brasileira de Orientação Profissional. n. 6, v. 2. 2005.

SUTTON, R. M.; PETERSON, A.; RUTJENS, B. T. **Post-truth, anti-truth, and can't-handle-the-truth: How responses to science are shaped by concerns about its impact**. Belief Systems and the Perception of Reality, p. 164–178, 2018.