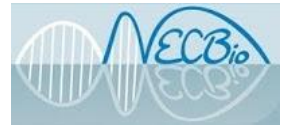




Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Núcleo de Educação Científica - NECBio



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

RAPHAEL ELIAS FERREIRA ABILIO

**DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS: acessos,
compreensões e disseminação de conteúdos**

Brasília
2021



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Núcleo de Educação Científica - NECBio



LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RAPHAEL ELIAS FERREIRA ABILIO

**DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS: acessos,
compreensões e disseminação de conteúdos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Núcleo de Educação Científica do Instituto de Ciências Biológicas como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Gabriel Franco dos Santos

Brasília
2021



AA148d Abílio, Raphael Elias Ferreira
 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS: acessos,
 compreensões e disseminação de conteúdos. / Raphael Elias
 Ferreira Abílio; orientador Paulo Gabriel Franco Santos. --
 Brasília, 2021.
 69 p.

 Monografia (Graduação - CIÊNCIAS BIOLÓGICAS/ICB -
 Licenciatura - Noturno) -- Universidade de Brasília, 2021.

 1. Ciências. 2. Educação. I. Santos, Paulo Gabriel
 Franco, orient. II. Título.



**DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS: acessos,
compreensões e disseminação de conteúdos**

RAPHAEL ELIAS FERREIRA ABILIO

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Gabriel Franco dos Santos (Orientador)
FUP/UnB

Me. Sandra Rabelo de Melo (Membro Titular da Banca)
SEDF

Prof. Dr. Paulo Roberto Menezes Lima Júnior (Membro Titular da Banca)
IF/UnB

Me. Igor Daniel Bueno Rocha (Membro Suplente)
Escola cresça – Asa Sul



AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe Elísia Marcia Ferreira e a meu pai Marcos Tarcísio Hamilton Abilio por sempre proverem a melhor educação possível e todos os recursos necessários para meu desenvolvimento social e humano, agradeço também por sempre me incentivarem e me darem liberdade para fazer minhas escolhas independente do tempo que levou para faze-las.

Agradeço aos meus amigos: aqueles que estão comigo a mais de uma década, por serem ótimos conselheiros, estarem disponíveis em todos os momentos e nunca esquecerem de mim; aqueles que entraram e estiveram comigo na universidade, por proporcionarem momentos de afeto e lucidez durante a minha trajetória acadêmica.

Agradeço a minha companheira Isabella Fernandes por estar ao meu lado e incentivar todo dia meu crescimento pessoal e intelectual no processo de construção desse trabalho, na trajetória universitária e na vida.

Agradeço aos professores que me orientaram formalmente durante a graduação, Gabriela Nardoto, Sarah Caldas e Paulo Gabriel Franco dos Santos, eles me mostraram a beleza das produções intelectuais e me incentivaram a seguir fazendo ciência apesar das adversidades.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram de forma direta e indireta para a realização desse trabalho.



RESUMO

A divulgação científica é uma importante ferramenta na popularização do ensino de ciências ou na alfabetização científica, fornecendo elementos para a compreensão do mundo, a apropriação dos processos e dos produtos da ciência e as escolhas conscientes no dia a dia. Essa pesquisa se preocupou em analisar a frequência de acesso de estudantes a mídias de divulgação científica, o que eles percebem e classificam como lugares de acesso e pessoas que fazem esse tipo de divulgação, formas de validar as notícias que chegam a seu conhecimento e, por fim, que tipo de notícias despertam o interesse dos mesmos e o que compartilham com pessoas próximas. A partir do *e-survey* como método de constituição de informações, obtivemos respostas de 838 participantes do ensino fundamental e médio de escolas públicas do DF. Como resultado, entendemos que os acessos dos participantes se dão, principalmente, por meios mais cômodos, onde os mesmos não precisam sair de casa para consumirem. Os processos de validação a disseminação não estão necessariamente relacionados, de modo que o processo de compartilhamento acontece mais dependente da forma que do conteúdo.

Palavras-chave: Divulgação científica. Ensino de ciências. Mídia. Critérios de validação.



ABSTRACT

Scientific dissemination is an important tool in popularizing science education or scientific literacy, providing elements for understanding the world, appropriating science processes and products, and making conscious choices in everyday life. This research was concerned with analyzing the frequency of student access to scientific dissemination media, what they perceive and classify as places of access and people who make this type of dissemination, ways to validate the news that reach their knowledge and, by Finally, what kind of news arouses their interest and what they share with people close to them. Based on e-survey as a method of constituting information, we obtained responses from 838 participants in elementary and high school in public schools in the Federal District. As a result, we understand that access by participants is mainly through more comfortable means, where they do not need to leave the house to consume. Validation and dissemination processes are not necessarily related, so the sharing process happens more dependent on the form than on the content.

Keywords: Scientific divulgation. Science teaching. Media. Validation criteria.



LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1 - Fluxograma que separa Disseminação Científica de Divulgação Científica, unidos um conceito macro denominado Difusão Científica.	25
Figura 2 – Etiquetas de classificação das notícias analisadas pela Agência Lupa.	31
Figura 3 – Orientações para identificar de notícias falsas.	33
Figura 4 - Frequência de acesso a cinco diferentes mídias (em %) de acordo com as respostas dos participantes do e-survey.	41
Quadro 1 – Categorias criadas sobre o que mais chama a atenção dos participantes em uma notícia de forma discursiva no e-survey.	40
Quadro 2 - Categorias criadas a sobre os meios que os participantes usam para acessar divulgação científica, de forma discursiva no e-survey.	45
Quadro 3 - Categorias criadas sobre os divulgadores de ciências que os participantes conhecem, de forma discursiva no e-survey.	47
Quadro 4 - Categorias criadas sobre as formas que os participantes conhecem de validar ou não uma fonte de informação, de forma discursiva no e-survey.	50
Quadro 5 - Categorias sobre os critérios de compartilhamento a partir das informações adquiridas de forma discursiva no e-survey.	51
Quadro 6 - Categorias sobre das fontes de pesquisa escolar, a partir das informações adquiridas de forma discursiva no e-survey.	53



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
INTRODUÇÃO	12
OBJETIVOS	16
REFERENCIAL TEÓRICO	17
Divulgação Científica e Jornalismo Científico: Aspectos Históricos e Conceituação	17
Divulgação Científica e Ensino de Ciências	26
Quanto as Formas de Validação de Notícias	31
METODOLOGIA DE PESQUISA	35
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
Quanto ao Interesse e Vínculo.....	40
Quanto as Mídias Acessadas	41
Quanto a Validação e ao Compartilhamento	48
Síntese e Análise	54
CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS.....	59
APENDICE A. E-SURVEY DISPONIBILIZADO AOS PARTICIPANTES	65



APRESENTAÇÃO

Durante meu ensino fundamental e médio eu era um aluno mediano, não gostava de estudar e não gostava de escola, foi uma época em que eu não tinha perspectivas futuras. Minha família veio de Luziânia-GO para o Gama-DF para eu e meus irmãos podermos estudar na escola criada e dirigida por minha tia, em que tínhamos bolsa, lá ia só até o fim do ensino fundamental 2.

No último ano a diretora (minha tia) teve uma conversa com os pais de todos os alunos que estavam no 9º ano e sugeriu como direcionamento que os pais que não soubessem onde matricular seus filhos os matriculassem na escola adventista por ela achar que uma escola religiosa ajudaria a manter as crianças no rumo certo. Meus irmãos prestaram prova e passaram para uma ótima escola pública no Gama o Centro de Ensino Médio Integrado (CEMI) e isso possibilitou meus pais a conseguirem pagar uma escola particular para mim, a escola Adventista. Por muitas pessoas da antiga escola também seguirem o direcionamento da diretora e também mudarem para lá junto comigo, foi formada uma turma majoritariamente das pessoas da antiga escola, pessoas que não estavam acostumadas a rotina de ensino religioso da escola.

Com todo esse pano de fundo que eu comecei a questionar o lugar que eu pertencia, porque antes dessa mudança eu não tinha uma postura questionadora em todos os sentidos. Meu pensamento questionador começou surgir a partir dos comportamentos religiosos da escola, onde haveria uma matéria chamada de ensino religioso, mas que, apesar do nome, só falava da religião católica. Por minha nova turma ser composta majoritariamente por pessoas que não estavam acostumadas com esse método de ensino, essas aulas eram compostas sempre de perguntas, debates - muitas vezes acalorados - e até de embates ideológicos com o pastor (quem dava essas aulas), esse comportamento me aproximava cada vez mais de um alinhamento com o ateísmo e, olhando pra trás agora, acredito ter sido o pontapé inicial para meu interesse em ciência, foi a época que eu entendi que acreditar em Deus não era uma obrigação e eu pude começar a deixar pra trás um comportamento baseado



em fé, que não me agradava, então comecei a me aproximar do pensamento cético.

O ano era 2008 e a plataforma do YouTube ainda era consideravelmente nova, foi uma época em que umas formas pirateadas de celulares chamados MP7 estavam na moda no Gama, eles eram quase smartphones (não creio que já chegavam ao nível dos smartphones atuais, devido à falta de aplicativos especializados. Não tinha um local para baixar aplicativos e os que existiam eram muito particulares de cada celular e já vinham instalados neles.), permitindo acesso à internet¹, a assistir tv e vídeos e tinha uma tela grande, foi aí que eu comecei a procurar por vídeos sobre ateísmo no YouTube. Esses vídeos me davam elementos para argumentar nas aulas de ensino religioso e muitos chegavam a abordar tópicos de ciências em assuntos como evolução e história da Terra. Para o Raphael daquela época, ciência e religião eram antagônicas, o que me fez procurar cada vez mais vídeos de ciência para me dar mais bagagem argumentativa para debater com o pastor que ministrava a aula de ensino religioso.

Informações apreendidas de vídeos sobre ciência me ajudaram não só no ensino médio como também após, ocasionalmente haveriam oportunidades de mostrar meu conhecimento vindo de vídeos de divulgação com tópicos aleatórios que surgiam de conversas com as pessoas e era até uma boa forma de iniciar uma conversa com algumas pessoas que eu queria me aproximar. Durante o ano de 2011, que eu fiz cursinho e nos dois próximos anos, em que cursei engenharia, apesar de ainda ser um aluno mediano em notas, eu era tido entre meu círculo de amigos como uma pessoa inteligente por frequentemente conseguir falar alguma curiosidade ou explicar o funcionamento de algo, isso fazia bem pra minha autoestima e me fazia ir à procura cada vez mais de vídeos, revistas e qualquer coisa que falasse sobre ciência. Essa procura me levou a encontrar a revista FAPESP que foi o meu primeiro contato com artigos científicos. Foi um contato bem casual, não era algo que eu procurava

¹ Neste trabalho as palavras estrangeiras serão aportuguesadas sempre que seja possível fazer-lo sem mudar o sentido da informação a ser passada



constantemente, mas eu achei algo nela muito interessante, talvez a linguagem, eu conseguia entender algo que parecia complexo de forma simples. Todos esses conhecimentos foram importantes para que eu desenvolvesse meu gosto pelas ciências.

Meu gosto por dar aulas surgiu depois de muito tempo negando essa possibilidade, até o ensino médio isso não era algo que eu descartava, mas ao ver o cansaço dos meus professores eu pensava na docência como última opção pela minha avaliação de que se trata de uma profissão muito onerosa. Nos 2 anos de cursinho pré-vestibular eu fui tomando gosto por dar aulas ao fazer grupos de estudo com colegas, onde todos ensinávamos e aprendíamos ao mesmo tempo. Quando ingressei no curso de Engenharia na UnB, todo aquele ambiente criado para ensinar a forma de pensar de um engenheiro foi me deprimindo e me estressando e eu não me dei conta disso até, paralelamente ao curso, começar a fazer teatro no Gama. O teatro me reaproximou da prática de estudar para ensinar algo e foi decisivo para eu abandonar o curso onde eu era extremamente infeliz e gastar mais um tempo estudando para alguma matéria em que eu poderia me tornar um professor. Minha primeira opção foi Ciências Biológicas, onde eu encontrei matérias que se encaixavam mais no meu gosto e que não me deprimiam, em especial na Universidade de Brasília que tem um olhar preocupado com a formação docente.

Apesar de no meu caso ter acontecido de procurar a divulgação científica por motivos não convencionais, acredito que ela me ajudou a ver o mundo de uma forma diferente e que foi uma das principais responsáveis por eu conseguir ingressar em uma faculdade pública e desenvolver um pensamento que me deu uma oportunidade de acessar conhecimento fora da periferia e ir onde eu pensei nunca conseguir, por isso eu pretendo usar da divulgação científica para me tornar um bom professor e dar aulas no Gama, onde cresci, e talvez poder ajudar pessoas de lá a conseguirem acessar uma universidade de qualidade assim como eu tive oportunidade.



INTRODUÇÃO

A educação básica brasileira é dividida em três etapas: a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio. O ensino de ciências começa no ensino fundamental e é representado pela matéria denominada ciências da natureza, que compreende as áreas de conhecimento física, química e biologia. No ensino médio essa matéria se divide, tornando-se as matérias física, química e biologia (BRASIL, 2018).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) entende como compromisso de ensino na área de ciências da natureza o desenvolvimento do chamado “letramento científico”. Ele está relacionado às capacidades de compreensão, interpretação e transformação do mundo adquiridas com base em contribuições científicas, o documento também diz que:

Diante da diversidade dos usos e da divulgação do conhecimento científico e tecnológico na sociedade contemporânea, torna-se fundamental a apropriação, por parte dos estudantes, de linguagens específicas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Aprender tais linguagens, por meio de seus códigos, símbolos, nomenclaturas e gêneros textuais, é parte do processo de letramento científico necessário a todo cidadão (BRASIL, 2018, p. 551).

Para atingir esse compromisso é necessário que as informações produzidas por estudiosos cheguem à sociedade, esse é o papel da divulgação científica, que pode ser definida como "o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral" (BUENO, 1988, p. 22). Uma definição mais atual cita a divulgação científica como “a vulgarização ou popularização de conhecimentos técnicos ou especializados, supostamente ininteligíveis para os leigos” (BLANCO-LÓPEZ, 2004, p. 76), dando assim mais enfoque no trabalho de entender uma linguagem específica mais técnica e conseguir se fazer entender por um público acostumado a uma linguagem não especializada.

Pechula, Gonçalves e Caldas (2013) dizem que a divulgação científica está inevitavelmente ligada à mídia e alertam que professores devem ter cuidado ao usarem recursos midiáticos em sala de aula, por eventuais erros de



informação presentes, pelo discurso atrelado a informação e pela seguridade das fontes, pois apesar de algumas informações serem amplamente reconhecidas, ainda existem aquelas que a legitimidade não é consensual.

Coracini (1992) afirma que o divulgador científico (aqui incluídos jornalistas científicos), ao considerar que exista a transcrição de trabalhos científicos (obra primeira) para uma linguagem acessível de divulgação científica (obra segunda, pois deriva da primeira) sem nunca haver mudança na “essência” da informação é demonstração de ingenuidade e “dentre outras coisas, postula a existência isolada do significante e do significado” (CORACINI, 1992, p. 84).

Alguns anos mais tarde, Zamboni (1997) pontua que o produto da divulgação científica não deve ser entendido como uma obra segunda, assim como defendido por Coracini (1992), mas como um gênero discursivo novo, pois ele é feito por sujeitos diferentes, sujeitos esses que desempenham um papel ativo na informação e não apenas de tradução da linguagem acadêmica para a uma linguagem mais acessível.

Mueller (2002) aborda um problema difícil de contornar enfrentado nos esforços de popularizar o conhecimento científico, pois mostra que na tentativa de resumir o conteúdo e simplificar conceitos complexos para o público leigo, as simplificações que, com frequência, são feitas por uso de metáforas, geram inevitavelmente uma distorção do conteúdo original presente na mensagem, comum em qualquer tradução. A autora aponta também que, apesar de a distorção ser inevitável em algum grau, existem ocasiões em que as informações são distorcidas de forma intencional conforme o interesse de quem as intermedia.

Macedo e Katzkowicz (2003) destacam que a ciência é uma ferramenta para melhorar a condição de vida das pessoas e para ser usada como formação cidadã, e para que isso aconteça a ciência deve ser conhecida. Mueller e Caribé (2010) salientam algumas formas de divulgação científica usados para o público leigo, cada uma com suas especificidades. São elas: Jogos de mesa, museus e centros de ciências, jornalismo científico e por fim o que as autoras chamam de



“divulgação científica na era da tecnologia”, que se refere à rede de internet, o meio onde todas as formas de comunicação se fundem, onde se encontram de forma paga ou gratuita.

Jogos de mesa são estratégias de comunicação voltadas para crianças e jovens, são baseados em conhecimentos de nomes e dados, também podem conter modelos.

Os museus começaram sua função educativa em Munique, na Alemanha. O objetivo era mostrar ao público os avanços científicos e torná-los compreensíveis. Valente, Cazelli e Alves (2005) ressaltam que os museus brasileiros de ciência contribuíram de forma rica para as ciências sociais do Brasil e exemplifica com o Museu Paraense Emílio Goeldi e o Museu Paulista, conhecido anteriormente como Museu do Ipiranga, fundados respectivamente em 1818 e 1866. Para Albagli (1996) os museus deixaram de ser apenas locais contendo objetos colecionados expostos e passou a ser um lugar que insere esses objetos em um contexto compreensível para pessoas leigas sobre o assunto, a autora também destaca que o papel educativo e de divulgação científica sempre esteve presente nos museus.

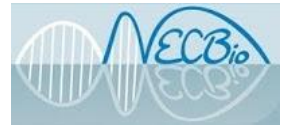
Partindo dessa estrutura, nos Estados Unidos da América surgiu o primeiro centro de ciência, que não exclui os elementos básicos de um Museu, mas adicionou um fator multidisciplinar entre ciência, tecnologia e arte. A inovação dos centros de ciências é que eles permitem que seu público se relacione com a exposição por meio de experimentos interativos (ALBAGLI, 1996; VALENTE; CAZELLI; ALVES, 2005).

O jornalismo científico se dá pela relação de organizações como estabelecimentos de informação ou de editoriais com um público ou espectadores, essa relação se dá através de algum tipo de mídia que acompanha o desenvolvimento dos meios de comunicação, com jornais e folhetins, revistas, rádio, televisores, cinemas, sites, entre outros. Por meio destes deve circular informação atualizada sobre a natureza científica e



tecnológica (ALBAGLI, 1996). Ainda segundo a autora, o jornalismo científico pode assumir duas vertentes: sendo o caráter opinativo ou o caráter informativo.

Diante da diversidade de formas de se fazer divulgação científica e da sua importância para o letramento científico, este trabalho tem como questão norteadora analisar como se dá as relações de estudantes da rede pública do Distrito Federal com o acesso a mídias de divulgação científica e as questões que envolvem a decisão de reproduzi-las.



OBJETIVOS

O objetivo central dessa pesquisa é analisar o repertório de mídias que fazem parte do círculo social de jovens estudantes das escolas públicas do Distrito Federal e que chegam ao conhecimento, assim como, quais são os critérios de validação e de difusão.

Isto posto, apresentamos os seguintes objetivos específicos:

- Fazer um levantamento das principais mídias acessadas pelos estudantes;
- Conhecer as estratégias que os estudantes usam para validação e compartilhamento dessas mídias;
- Discutir sobre os desafios e as potencialidades das experiências midiáticas dos jovens para a educação científica.



REFERENCIAL TEÓRICO

Divulgação Científica e Jornalismo Científico: Aspectos Históricos e Conceituação

Buscando compreender como se dá a popularização do conteúdo científico atual, se faz necessário um breve apanhado da história de como a divulgação científica nasceu no Ocidente, uma história que caminha junto ao desenvolvimento da ciência. O apanhado começa partindo da Europa até chegar no Brasil, olhando para os contextos em que foram possibilitados a popularização do conhecimento científico.

Começando pela Europa, segundo Tomás (2005), podemos tomar como marco inicial da divulgação científica o surgimento dos livros de ciência no editorial europeu, que ocorreu durante o período do Renascimento entre 1490 e 1520. Esse surgimento foi viabilizado pela invenção da imprensa por Gutemberg, na primeira metade do século XV, com a possibilidade de serialidade impressa, tornando livros científicos disponíveis para universitários, profissionais e para o público em geral. A partir desse período, a divulgação científica se tornou um dos motores da ciência.

A primeira metade do século XVII é marcada pela primeira publicação de Galileu, onde o mesmo mostra uma série de instruções para observação dos astros com a intenção de divulgação, essa publicação abraçava o sistema Copernicano (heliocêntrico). Galileu foi fundamental para marcar a passagem de uma filosofia estritamente mecanicista para uma filosofia baseada na observação e onde posteriormente se buscaria uma explicação na mecânica. Galileu era também um grande defensor da pesquisa científica e da universalidade da razão, chegando a publicar suas obras em italiano e não em latim como era comum (MARICONDA, 2000).

Na segunda metade do século XVII, os fatores necessários para o desenvolvimento de estratégias de divulgação científica foram desenvolvidos na Europa, um deles, influenciado por Galileu, foi o surgimento da “filosofia experimental” e sua investigação do mundo físico, praticadas dentre outros, por



Isaac Newton. Essa “filosofia experimental” se separou das outras formas de filosofia e de outros conhecimentos humanos e, como consequência, começou a haver uma distinção entre divulgação e educação científica da educação geral. Os praticantes dessa “filosofia experimental” se tornaram conhecidos pelo nome de *The Royal Society of London*, o formato adotado por essa sociedade deu à luz em 1665 ao formato de revista científica (MALET 2002).

Para Koyré (1979) essa separação que começou a acontecer no século XVII entre a “filosofia experimental” e as outras, se deve a um movimento negação do pensamento aristotélico e também a um pensamento positivista guiado pela forma matemática de explicar o mundo, o autor afirma que apesar dessa separação nominal, a “filosofia experimental” ainda usava de vários elementos filosóficos. Um exemplo citado por Koyré (1979) é que as obras de Newton necessitavam da existência de um Deus para que os elementos construtivos de seu universo fizessem sentido e chega a afirmar que sem Deus (aqui o deus do cristianismo) as teorias de Newton seria “instável e precária”, pensamento que não seria aceito pelos mesmos padrões positivistas que motivaram a separação dos pensamentos.

No século XVIII, a divulgação científica se torna uma fonte de diversão e interesse para aristocracia e para a classe média na Europa, especialmente na França e na Inglaterra, que começaram a dar audiência ao discurso de divulgação científica e a consumir com avidez aquela “filosofia experimental” praticada por Newton. Contemporaneamente surge uma nova filosofia chamada “mecânica e experimental”, associada a um grande crescimento técnico e econômico, como por exemplo o aperfeiçoamento das máquinas a vapor, também abraçado pela aristocracia europeia (MALET, 2002; MASSARANI; MOREIRA, 2004).

A Europa do século XIX, caracterizado como século da ciência, segundo Panza e Presas (2002), pois uma das características desse século é a “paixão pela informação” e o momento em que se inicia a queda do poder que a religião (católica) tinha de dar a “última palavra” tanto em questões sociais quanto governamentais e onde se confirma o dito “saber é poder / conhecimento é



poder”. Nesse século começou um movimento de modernização e, com isso, se fez necessária uma escolarização da população, pois as camadas mais pobres eram majoritariamente analfabetas. A maioria dos cidadãos europeus se tornaram aptos a comprar e consumir literatura científica, visitar museus e exposições, movimento esse que se deu apoiado pela burguesia em ascensão que usou da ciência e educação como movimento de libertação contra a atual aristocracia. Assim, a ciência se torna parte da cultura europeia, inovações técnicas permitiram prensa em massa de material impresso, facilitando a disseminação de conteúdo científico, sendo usado por um número crescente de comunidades científicas com revista própria, assim a mídia impressa se tornou o meio de maior difusão do conhecimento científico (PANZA; PRESAS, 2002).

Schwartzman (1976) aponta que, apesar do período de grande desenvolvimento científico na Europa do século XIX, o Brasil, assim como o resto da América Latina, sofreu de um efeito de marginalização vindo de seus colonizadores, Portugal e Espanha, já que a reforma católica era muito presente em ambos colonizadores que se opunham ao movimento iluminista que havia tomado força nos países vizinhos europeus desde o século XVI. Segundo Motoyama et al. (2000), a pouca ciência que havia no Brasil dos séculos XVII e XVIII era feita por estrangeiros.

Com a fuga da família real portuguesa para o Brasil, D. João VI iniciou a implantação de uma série de instituições de cunho técnico-científico como museus, colégios e academias, Motoyama et al. (2000) ainda classificam a tentativa da Família Real de estabelecer áreas científicas e técnicas como “bastante tímida”, se satisfazendo com a condição de nação primário-exportadora baseado em uma visão simplória de ideia de custo benefício e em um sistema escravagista onde suas elites não se interessavam em uma mudança social ou econômica. Schwartzman (1976) diz que o estabelecimento feito por D. João VI foi apenas para suprir a demanda do exército e da marinha brasileiros.

Durante o período monárquico, Motoyama et al. (2000) constatam que, apesar do imperador D. Pedro II ser um entusiasta da ciência, de frequentar



grandes eventos técnico-científicos e ter contato com cientistas importantes em todo o mundo e ainda que durante sua regência a ciência prosperou de alguma maneira no Brasil, a mesma não se estabeleceu de forma forte e contínua. O autor atribui a isso a uma visão imediatista da ciência pelos brasileiros e cita como exemplo a Guerra do Paraguai em que o despreparo do exército brasileiro foi evidenciado. Isso mostra que, apesar de todo entusiasmo do imperador, ele ainda mantinha a mentalidade de Regente “e não o de um estadista contemporâneo, articulador de uma política científica e tecnológica voltada para o fortalecimento futuro da nação.” (MOTOYAMA et al., 2000, p. 17).

No século XX o mundo começa um movimento de especialização das publicações científicas, como conta Grillo (2013), até aqui elas tinham um caráter mais geral, onde as obras de divulgação eram feitas pelos próprios cientistas. A partir de então começaram a adotar uma linguagem cada vez mais especializada, principalmente o ramo da física, que gozava de uma hegemonia entre as ciências. Segundo a autora, essa especialização criou uma separação entre a ciência e a percepção do senso comum, continuidade essa que era o caminho que tomavam os cientistas no intuito de divulgar a ciência. Ainda segundo Grillo (2013), durante o período entre Guerras houve uma profissionalização do jornalismo nos Estados Unidos da América, onde os jornais começaram a dedicar colunas exclusivamente à divulgação da ciência e medicina, com participação de jornalistas em grandes comunidades científicas, na tentativa de minimizar a separação causada pela especialização da linguagem.

O Brasil do século XX é marcado pela revolta da vacina, quando o médico e sanitarista Oswaldo Cruz iniciou um movimento de vacinação da população brasileira, mesmo que a força, gerando confrontos de pessoas que não queriam ser vacinadas com as autoridades e “esses episódios mostram como a população não estava a par do significado da vacinação, servindo aos propósitos de políticos ardilosos ou pessoas mal-intencionadas” (MOTOYAMA et al., 2000, p. 22).



Nas décadas de 20 e 30 o Brasil desenvolveu uma indústria, mas pelo viés imediatista já mencionado anteriormente, essas indústrias importavam tecnologia e técnicos estrangeiros, estimulando uma emigração de mão de obra, em vez de se preocupar com a formação da própria mão de obra. Motoyama et al. (2000) lembram que houve uma reforma em 1931 do Governo Federal com o objetivo de criar polos universitários, no entanto não foi algo realmente efetivado porque foi alegado que a pesquisa era um luxo dispensável. Apesar disso, houve a fundação de duas universidades: a Universidade do Distrito Federal (UDF), fundada em 1935, mas que fechou suas portas em 1939 e a Universidade de São Paulo, em 1934, que existe até hoje.

Chegada à década de 60, apesar de alternar entre medidas pró e contra desenvolvimento científico de base, o governo brasileiro começou a demonstrar mais interesse pela ciência e tecnologia, assim foram fundadas a Universidade de Brasília (UnB) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), entre outras instituições. O início brilhante dessas instituições foi interrompido em 1965 com a instauração da ditadura militar “mostrando mais uma vez que a voz da incompreensão era mais alta que da ciência” (MOTOYAMA et al., 2000, p. 34). Na década de 70, a ciência e a tecnologia foram colocadas como parte das doze metas a serem alcançadas pelo governo brasileiro, mas na década de 80 a situação se tornou pior, com a diminuição de investimentos em ciência e tecnologia, a inflação e a economia que estavam ruins fizeram reaparecer o viés imediatista brasileiro.

Com o fim da ditadura militar e o início da nova república, houve a criação do ministério da ciência e tecnologia, uma importante conquista para a ciência brasileira (MOTOYAMA et al., 2000). Bueno (2009) ressalta que uma grande gama de revistas científicas brasileiras foi criada a partir da década de 80 e cita nomes muito conhecidos como “Ciência Hoje, a Superinteressante, a Galileu, [...] a Pesquisa Fapesp, a edição brasileira da Scientific American” (BUENO, 2009, p. 119), além de periódicos especializados, cadernos ou editoriais de ciência e programas de televisão com pauta voltada para a ciência e tecnologia sendo lançadas com o passar do tempo.



A partir da década de 90, a popularização da internet provocou um aumento de setores voltados a comunicação e a educação

[...] de modo que preconiza uma nova geração de tecnologias, cujos serviços abrangem todas as formas de intercâmbios em todos os setores da sociedade. Conseqüentemente, a divulgação científica na Internet oferece novos contornos para a informação científica, tanto no âmbito acadêmico quanto no da sociedade geral. (PECHULA et al., 2016, p.1)

Sandrini (2014) conta que o jornalismo científico começou o século XXI com um balanço negativo, mostra que o Brasil enfrenta uma queda de cadernos voltados para ciências nos jornais impressos e exemplifica com a redução dos cadernos da Folha de São Paulo. Diante dessa crise de jornalistas, começou um movimento para que os cientistas contribuíssem na divulgação científica para compensar a escassez de jornalistas científicos. A autora também aborda que a internet “tem centralizado muitas iniciativas originais na área da popularização da ciência e parece subsidiar um novo cenário para a divulgação científica” (SANDRINI, 2014, p. 13).

Neste século começou a haver um apoio institucional à divulgação científica a partir da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social, Natal e Alvim (2018, p. 83) mencionam que o diretor do departamento responsável pela inclusão relatou em 2015 que “havia uma percepção coletiva da existência de um arcabouço de ações que constituíam uma política nacional de divulgação de Ciência e Tecnologia”. As autoras ressaltam que apesar dos incentivos, ainda não houve uma política pública em âmbito nacional para essa área.

No Brasil, o acesso à internet foi popularizado em regiões de baixa renda por estabelecimentos chamados *lan houses*, lugares com vários computadores conectados à rede, com o intuito inicial de permitir que pessoas joguem jogos que permitem vários integrantes (ou *multiplayers*). Posteriormente, foi também usada por seus clientes para acessar a rede e interagir com outras pessoas, seja por blogues ou por redes sociais. Muitas vezes, o número de usuários excedia a quantidade de máquinas que ocasionava a formação de filas. Esses lugares foram responsáveis pela popularização do acesso à internet no Brasil, pois o preço cobrado para o uso das máquinas era acessível e pago por hora de uso.



Até o ano de 2010 existiam cerca de 108 mil estabelecimentos como esses ativos em todo o Brasil (LEMOS, 2010).

Spyer (2018) conta em seu livro que, entre os anos de 1990 e 2010, houve uma ascensão social de 40 milhões de brasileiros devido a “habilidade de governos pós-redemocratização” quando houve programas que visavam diminuir a desigualdade de renda, como o bolsa família, e também ao aumento de empregos com carteira de trabalho assinada (NERI, 2008). Essas pessoas se juntaram ao grupo chamado por Spyer (2010) de nova classe trabalhadora e uma das características desse novo grupo é o fascínio pela internet. Essa nova classe de pessoas, também antigas usuárias de *lan houses*, agora com a popularização de *smartphones*, têm acesso individual e contínuo à rede de internet.

A adesão à internet foi tamanha que a pesquisa Panorama, de agosto de 2020 (INFOBIP, 2020), mostra que 99% dos smartphones brasileiros têm o *WhatsApp*, instalado no aparelho, aplicativo voltado para o envio de mensagens, e que no ano de 2020 a quantidade de chamadas de vídeo por esse aplicativo supera em número as ligações feitas. Foi observado também um aumento de compartilhamento de vídeos por esse aplicativo. Santos, Chagas e Porto (2019) explicam que a divulgação científica também se apoderou do espaço virtual e toma como exemplo vídeos na plataforma *YouTube* e *Podcasts*² com conteúdo de divulgação científica.

Feito este apanhado histórico, agora podemos apresentar brevemente conceitos de divulgação científica. Apesar de já ter sido apresentado seu significado, Germano (2007) explica que ela pode ser confundida com outros conceitos que podem ser parecidos, mas têm significados diferentes. Em seu texto, o autor apresenta semelhanças e diferenças em conceitos que são comumente confundidos, são estes: Alfabetização Científica, Popularização da Ciência e Divulgação Científica.

² *Podcasts* aqui são definidos como conversas de vários formatos, como entrevistas ou bate-papos, e são distribuídos pela internet. Eles podem existir tanto em formato de áudio como de vídeo.



Alfabetização Científica se refere aos ensinamentos básicos para um indivíduo ser capaz de entender a ciência e a tecnologia em seu tempo, há também menções a ensino de habilidades mínimas para que se possa compreender a ciência (GERMANO, 2007).

Popularização da Ciência pode ser entendido como recriar o conhecimento científico de forma popular, sendo que popularização vem de povo, vulgo ou massa. Logo, “popularizar é muito mais do que vulgarizar ou divulgar a ciência. É colocá-la no campo da participação popular e sob o crivo do diálogo com os movimentos sociais.” (GERMANO, 2007, p 20).

A Divulgação Científica, como já mencionado neste trabalho, é o ato de comunicar ou tornar acessível para leigos o que é produzido pela ciência. Germano (2007) observa que no conceito tradicional de divulgação é uma comunicação vertical de cima para baixo, de alguém detentor de conhecimento para pessoas que não o detêm.

Natal e Alvim (2018) explicam que existem relações comunicativas que podem aparecer da divulgação científica baseadas em Lewestein, que são elas: déficit, contextual, da especialidade leiga e da participação pública. O conceito apresentado no parágrafo anterior por Germano (2007) se encaixaria na relação chamada de déficit.

Ainda segundo as autoras, no modelo chamado contextual, o divulgador entende que o público receptor já é portador de uma carga de saberes culturais e da sua vivência. O modelo da especialidade leiga já não trata o público receptor como totalmente leigo, admitindo que possuam saber popular. O modelo de participação pública se encaixaria mais em questões políticas, em que o público participa das decisões envolvendo ciência e tecnologia, como por exemplo em audiências públicas.

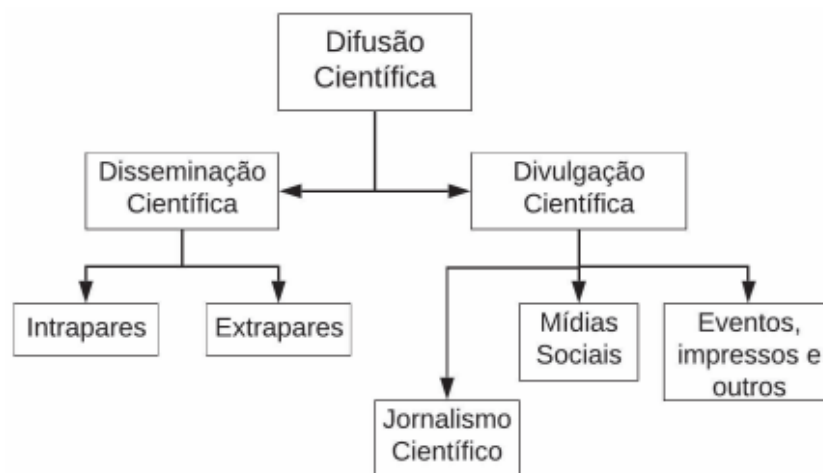
Silva (2006) também ressalta que não apenas o público leigo pode consumir produtos da divulgação. O autor dá o exemplo de cientistas que são de uma mesma área, mas têm diferentes especializações, essas pessoas não



deveriam ser consideradas necessariamente leigas já que possuem algum conhecimento, mesmo que não tão especializado.

Em contraponto ao mencionado por Silva (2006), Santos, Chagas e Porto (2019) trazem um conceito macro, apresentado a seguir na Figura 1, chamado de Difusão Científica, que se divide entre Divulgação Científica e Disseminação Científica. “Difusão é todo o processo científico que o pesquisador realiza, disseminação é a comunicação destinada para pessoas da área científica e acadêmica.” (SANTOS; CHAGAS; PORTO, 2019, p 38).

Figura 1 - Fluxograma que separa Disseminação Científica de Divulgação Científica, unidos um conceito macro denominado Difusão Científica.



Fonte: Santos, Chagas e Porto (2019) com base em Porto (2012).

Dentro do conceito de disseminação científica se encontra a distinção intra e extrapares, a primeira podendo contar com o uso irrestrito de termos técnicos, pois visa a comunicação entre especialistas da mesma área, já a comunicação extrapares tem como público-alvo especialistas de diferentes áreas do conhecimento, onde os mesmos não são leigos. Os termos abaixo do quadro divulgação científica se assemelham por serem direcionados para o público em geral.

Para além da definição de divulgação científica, Escobar (2018) diz que no Brasil essa divulgação sempre foi deficiente e que todos os cientistas deveriam ser incentivados a fazê-la. Além dos benefícios já citados anteriormente, o autor defende que a ciência brasileira está passando por uma crise orçamentária e que a divulgação é a propaganda do fazer científico. Sem



essa propaganda, o Brasil está fadado a permanecer sem dinheiro suficiente para financiar uma pesquisa de qualidade.

Escobar (2018) diz que não é todo cientista que sabe conversar com o público, assim como não é todo publicitário que entende de ciência, mas que esse alcance é fundamental para a volta de investimentos estatais significantes em ciência.

Divulgação Científica e Ensino de Ciências

Pensando no ensino escolar, esse tópico pretende abordar brevemente o contexto formativo da atualidade e os usos da divulgação científica associada ao ensino de ciências para auxiliar na formação dos estudantes como cidadãos.

Bueno (2015) entende que conforme a tecnologia midiática evolui, conduz a um aumento, tanto nas formas de comunicação quanto de aprendizagem entre as pessoas, e que a internete constituiu um novo espaço público e de cidadania, principalmente com o crescimento de sites de redes sociais.

O uso da internete se tornou comum para grande parte dos brasileiros e também se tornou uma ferramenta que tem poder de afetar o mundo real, seja na área econômica, política ou social (KNIGHT, 2014). Porém esse uso não se restringe apenas a benefícios. Em 2016 o Dicionário Oxford classificou a palavra pós-verdade (*post-truth*) como a palavra do ano, um adjetivo que caracteriza um pensamento onde emoções e crenças são mais relevantes que os fatos na opinião pública³, para Fuller (2018) essa palavra surge para explicar um contexto social e político que se evidenciou no ocidente global naquele ano.

Nesse contexto de pós-verdade, destaca-se a utilização em massa de mídias digitais, como o aplicativo *WhatsApp* e de redes sociais, ainda mais por uma grande massa de brasileiros, antes fora do debate público e agora com essas ferramentas que os permitem participar de forma ativa (SPYER, 2010). Assim, acontece em algum nível a criação e propagação de notícias falsas, que

³ A palavra do ano é eleita anualmente pela Universidade de Oxford, informações sobre a palavra do ano de 2016 disponível no seguinte endereço eletrônico:
<https://global.oup.com/academic/content/word-of-the-year/?cc=br&lang=en&>



são caracterizadas como “publicações parcial ou inteiramente falsas com intuito de causar danos, motivadas especialmente por lucro econômico ou interesses políticos.” (FREITAS, 2020. p. 56). Esse tipo de notícias não teve início com a internet e segundo Freitas (2020), elas surgem com a intenção de criar falsas opiniões ou de dar visibilidade a opiniões, influenciando assim pessoas indecisas e criando falsas demandas.

Ainda segundo Freitas (2020), na internet as notícias falsas são criadas e funcionam sendo impulsionadas por *bots* (robôs) para alcançar o maior número de usuários reais, estes muitas vezes acabam compartilhando notícias falsas sem nenhum critério de validação sobre sua veracidade e tornando essa notícia mais forte. Para Bueno (2015) o melhor meio de conscientização crítica e criativa dos usuários dessas tecnologias é a escola, pois esta tem o papel de mediar e orientar a troca de saber presentes nas variadas linguagens da mídia.

Um exemplo abordado por Rodrigues, Bonone e Mielli (2020) da influência de notícias falsas, mostra que no ano de 2018, durante a disputa para a presidência do Brasil, o atual presidente, Jair Bolsonaro, fez uso de pelo menos cinquenta e sete notícias classificadas como notícias falsas, das quais foram propagadas por pouco mais de mil contas que alcançaram mais de quatro milhões de pessoas. Outro exemplo ainda envolvendo Bolsonaro é com relação a pandemia mundial do vírus Sars-Cov-2, ou apenas novo coronavírus, iniciada em 2019 e chegou ao Brasil em 2020, que causa a doença Covid-19. Fernandes et al. (2020) relatam que o presidente do Brasil vem tomando postura contrária a todo consenso científico acerca dessa doença, como se opor a qualquer medida de isolamento social e fazer propaganda do remédio hidroxicloroquina como parte do denominado tratamento precoce da Covid-19 cuja eficácia nunca foi comprovada cientificamente.

Com a evolução das mídias associadas à velocidade de propagação pela internet, começou a ficar evidente uma disputa de narrativas, a maioria delas em redes sociais, e muitas delas são enganosas e sem nenhuma evidência (GOMES; PENNA; ARROIO, 2020). Os autores ressaltam que essas informações falsas são combatidas com letramento midiático, informacional e



científico, chegando a mesma solução que Bueno (2015), de que esse processo de letramento deve passar pela escola.

Santos, Chagas e Porto (2019) descrevem um dos papéis da escola no combate a notícias falsas: os alunos consomem todo tipo de notícias, podendo ser falsas ou não, muitas vezes acreditam em tudo que leem sem um crivo e discutem sobre elas em seu dia a dia. Em sala de aula o papel do professor é mediar esses assuntos com base na realidade e obter análises críticas dessa discussão, desenvolvendo o senso crítico de seus alunos, podendo alcançar outras pessoas que por ventura não tenham escolaridade e interajam com estes alunos.

Macedo e Katzkowicz (2003) ressaltam que a formação científica e tecnológica de qualidade pode ser uma ferramenta de exclusão se não atingir a todos e que o acesso a essa formação científica deve ser de todos para que

[...] amplos setores da população tenham conhecimentos que lhes permitam tomar decisões da vida diária, algumas delas tão simples como decidir de que modo se alimentar, como manejar as fontes de energia em casa e economizar o consumo dessa energia, ou como utilizar o recurso água, para mencionar só algumas das questões mais comuns, significa colocar a formação científica necessária e pertinente à disposição de todos os cidadãos e cidadãs. (MACEDO; KATZKOWICZ, 2003, p. 69).

Outro problema decorrente do grande aumento da tecnologia midiática é a propagação da cultura de massas, tal como abordado por Araújo (2017). Com base em Adorno, a autora explica que na sociedade capitalista que estamos inseridos, constitui-se uma indústria cultural que mantém um controle sobre a sociedade acerca de como a cultura é produzida e reproduzida. Essa produção cultural manipulada é o que se torna a chamada semiformação, que visa formar os indivíduos parcialmente num contexto cultural para se tornarem consumidores de produtos culturais, pois “uma vez que ocorre uma inversão de valores dos produtos culturais submetidos a lógica da mercadoria reproduzidos indiscriminadamente perdem sua essência em meio a produção desenfreada.” (ARAÚJO, 2017, p. 3). Para a autora, essa semiformação é controlada pela classe dominante já que a mesma detém o controle não só dos meios de produção, como também da produção cultural e do sistema de ensino.



Ainda segundo Araújo (2017), a semiformação é reproduzida por nosso sistema de ensino indo ao encontro dos interesses da Indústria Cultural. Isso é o contrário do que, segundo a autora, Adorno chama de educação emancipadora, cujo objetivo é a produção de uma “consciência verdadeira”, de forma que rejeita uma educação que se preocupa apenas com a transmissão de conhecimentos. Mesmo o contexto atual munido de diversas formas de tecnologia Silva (2012, p. 258) ressalta que “[...] ainda não têm sido suficientes para eliminar as mazelas formativas dos sistemas de ensino”.

Desta forma, Silva (2012) propõe um sistema que não se baseie só na educação “técnico-formativa”, como é hoje, e passe a abordar também uma forma “estético-formativa” sendo crítica da semiformação e sendo resistência quanto a formas de dominação. Essa forma “age no cultivo de uma estrutura estética da recepção da realidade, que pressupõe o diverso, o múltiplo, o diferente, a pluralidade.” (SILVA, 2012, p. 531).

Arengi e Santos (2017), ressaltam que para além de questões de notícias falsas, o fazer científico também pode ser moldado por interesses e ideologia, já que a ciência é produzida e divulgada por pessoas que estão sujeitas a forma de pensar e a época em que estão inseridas. Para orientar o fazer científico os autores propõem um processo educativo que zele “pelo ensino de valores na atividade científica, aspectos éticos, políticos, culturais, econômicos.” (ARENCHI; SANTOS, 2017, p. 60). Para os autores, isso também se aplica na valorização de tradições culturais, assim o processo formativo se dá de tal forma que valoriza debates de problematização e favorece a inquietação.

Blanco-Lopez (2004) relata que o propósito do ensino de ciências se divide em duas vertentes: A primeira é no sentido de formação qualificada de especialistas que possam se tornar mão de obra para a continuação do desenvolvimento técnico-científico do país, e “trabalhar para a superação das diferenças existentes entre os países desenvolvidos e um país de terceiro mundo como é, hoje, o Brasil.” (KRASILCHIK, 1993, p. 3). A segunda vertente visa uma preocupação com os processos do ensino e do conhecimento científico dos



cidadãos para promover melhora no conhecimento científico e progresso da qualidade de ensino.

Levando em conta as colocações de Arenghi e Santos e de Blanco-Lopez, podemos estruturar as abordagens da divulgação científica em ambas as vertentes de ensino citadas anteriormente. Blanco-Lopez (2004) destaca três possibilidades do uso da divulgação científica dentro do ensino de ciências. A primeira delas seria como recurso didático, que ajudaria a combater o desinteresse de estudantes. Tomando exemplo de Rocha (2012), as diversas mídias favorecem o professor com a possibilidade de contextualizar e ampliar discussões em sala de aula e por fazer uma transposição da linguagem especializada para uma mais comum, o que acaba se tornando uma ponte entre o conteúdo abordado nas aulas para o cotidiano dos alunos.

A segunda seria como fonte de aprendizagem, nessa possibilidade o autor destaca que aprender, para além de adquirir conteúdos novos, também está em ressignificar termos que na vida cotidiana tem significado diferente da linguagem acadêmica, como por exemplo, o conceito de sal comumente empregado que é diferente do usado na química.

A última vertente é o estudo da divulgação científica como objeto de estudo em sala de aula, nesse cenário Arenghi e Santos (2017) defendem o uso do jornalismo científico para fomentar discussões acerca da natureza da ciência em sala de aula, com questões que têm seus pontos positivos e negativos, mas que não estão necessariamente certas ou erradas, os autores chamam isso de questões socio-científicas, que

[...] dizem respeito a um assunto divulgado pela mídia envolvendo ciência e tecnologia, polêmicos ou consensuais, sobre impactos sociais e/ou ambientais negativos, podendo ser de alcance local, regional, nacional ou mundial. Além disso, induzem à busca de informações sem, porém, acarretar necessidade de “solução”, requerendo, portanto, posicionamento crítico em relação às informações levantadas. (ARENIGHI; SANTOS, 2017, p 61.)

Uma formação científica de qualidade não está restrita ao ambiente formal. Natal e Alvim (2018, p. 84) entendem que o potencial educativo inclusivo da divulgação científica depende de sua institucionalização por parte de



instâncias acadêmicas, governamentais e legislativas. A ausência deste apoio institucional “tende a comprometer o fomento e a oferta de ações de divulgação científica destinadas à inclusão social, sobretudo no atual cenário nacional de contingenciamento orçamentário”.

O fomento a divulgação científica fora do ambiente formal é importante já que, segundo as autoras, na época da publicação do estudo, cerca de metade dos adultos brasileiros com vinte e cinco anos de idade ou mais concluíram apenas o Ensino Fundamental e não estão mais em ambiente escolar, assim o fomento a divulgação científica serviria como forma de inclusão social e formação de consciência crítica.

Quanto as Formas de Validação de Notícias

De forma a entender melhor as formas de checar uma notícia ou encontrar uma ferramenta que possa fazer isso, esse tópico busca abordar rapidamente alguns métodos e fontes de checagem de informação.

Para definir alguns parâmetros do que procurar em uma notícia, podemos partir da Figura 2 que mostra etiquetas de classificação de notícias da Agência Lupa, tida como a primeira agência oficial brasileira de checagem de fatos, criada em 2015, vinculada ao jornal Folha de São Paulo.

Figura 2 – Etiquetas de classificação das notícias analisadas pela Agência Lupa.



Fonte: Entenda as etiquetas da Lupa. Agência Lupa, São Paulo, 15 out. 2015.⁴

⁴ Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/lupa/2015/10/15/entenda-nossos-pinguins/>



Com base na Figura 2, podemos observar que as notícias podem ser classificadas de diferentes maneiras conforme sua distorção, ou seja, que existe mais de uma etapa de verificação de notícias. Essas classificações também facilitam a comunicação com o público leitor, pois explica em quais pontos a informação é falsa.

Ribeiro (2018) relata que essa agência de checagem é monitorada pela agência norte americana *International Fact-checking Network* (IFCN), que avalia o trabalho desta e de várias outras agências de checagem pelo mundo, a depender do seu desempenho, podem ser premiadas com o Pulitzer (prêmio norte americano entregue a jornalistas por um trabalho de excelência), garantindo que essas empresas trabalhem com a verdade.

As agências de checagem são apenas uma forma do público poder verificar a veracidade de alguma notícia, segundo Ribeiro (2018), ainda existe outras formas de verificação, são elas: Checagem em programa televisivo, checagem divulgada em sites, curso de checagem e estudos de combate a desinformação, checagem feita por redes sociais.

Na checagem em programa televisivo, a autora exemplifica com o quadro Detetive virtual do programa Fantástico, vinculado aos domingos pela Rede Globo, que se dedica a checar a veracidade de vídeos difundidos pela internet. A autora lembra que esse programa não é certificado pela IFNC e, por isso, não segue necessariamente os princípios éticos dessa organização.

A checagem divulgada em sites, refere-se exclusivamente a checagens divulgadas apenas por sites, a agência lupa também pode fazer parte dessa categoria, mas a autora deixa claro que a diferença deles para as agências de checagem é que os mesmos podem não estar certificados pela IFNC.

Curso de checagem e estudos de combate a desinformação são oferecidos pela IFNC, a autora também exemplifica com o projeto *First Draft*, que oferece cursos e treinamentos nessa área para jornalistas.

A checagem feita por redes sociais acontece através das denúncias feitas por usuários, muitas vezes essas redes têm ferramentas para identificar notícias

falsas e tirem elas de circulação dentro das próprias. Ribeiro (2018) também mostra que por meio de aprendizado de máquina, notícias com maior chance de serem falsas têm seu alcance diminuído, sendo mostradas para menos pessoas.

Para orientar a identificação de notícias falsas, a Federação Internacional de Associações e Instituições Bibliotecárias (IFLA) produziu a Figura 3, mostrando uma série de etapas que podem ser usadas para ajudar a identificar possíveis contradições ou distorções em notícias.

Figura 3 – Orientações para identificar de notícias falsas.



Fonte: Federação Internacional de Associações e Instituições Bibliotecárias (IFLA).



Para além dessas ferramentas, é importante que o ensino de ciências proporcione um espaço para compreensão da ciência, suas linguagens e produções, para a produção textual e discursiva alinhada à ciência e para a identificação, a análise e a validação de notícias e informações. Ribeiro (2018) ressalta que essas são ferramentas que devem ser usadas no ensino e que o letramento científico e a promoção do uso consciente da internet são as melhores formas de combate a notícias falsas.



METODOLOGIA DE PESQUISA

Em decorrência da pandemia mundial da Covid-19, do decreto Nº 40.924, de 26 de junho de 2020 (BRASILIA, 2020) em que é declarado o estado de calamidade pública no Distrito Federal, o formato do ensino das escolas públicas foi alterado para o ensino remoto. No começo do ano de 2021 houve a retomada do calendário escolar pela portaria Nº 498, de 28 de dezembro de 2020 (BRASILIA, 2020) de forma remota. Diante de tal situação, que se alonga até o período após a coleta de dados deste trabalho, e em respeito aos milhares de mortos e às suas famílias, a metodologia a seguir foi pensada para zelar pela saúde dos participantes desta pesquisa.

Esta pesquisa foi feita dentro da abordagem qualitativa, pois ao contrário da quantitativa, essa abordagem “tem como objetivo um quadro abrangente possibilitado pela reconstrução do caso que está sendo estudado” (FLICK, 2013, p. 23). Além de poder contar com questões abertas, que ainda, segundo o livro produzido por Flick (2013), pode mostrar como os participantes entendem as perguntas apresentadas a partir de suas próprias vivências.

O método de coleta de dados escolhido foi o *e-survey*, uma forma de questionário eletrônico. Questionários são, segundo Silva, Santos e Siqueira (1997, p. 410) “uma forma organizada e previamente estruturada de coletar na população pesquisada informações adicionais e complementares sobre determinado assunto”.

A escolha pelo método de *e-survey* em detrimento de outros como correio, se dá pelos dizeres de Cunha (2009), que relata que o *survey* se caracteriza por trabalhar com uma amostra do público alvo e não visa trabalhar com toda população de interesse. No trabalho de Vasconcellos-Guedes e Guedes (2007), os autores elencam benefícios dessa abordagem, especificamente da parte *online* do *survey*, como o custo por cada questionário ser inexistente, a quantidade de retorno de respostas tende a ser maior que outros meios a distância e apresenta uma grande facilitação na tabulação dos resultados.



Apesar do método de *e-survey* não contemplar todos os estudantes, deixando de fora aqueles com situações econômicas mais vulneráveis, pela possível falta de acesso a um ponto de internet, Nascimento et al. (2020), mostram no levantamento para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) que no Distrito Federal, os estudantes de cada etapa de escolarização (pré-escola, ensino fundamental, ensino médio, graduação e pós-graduação) já no contexto da pandemia que não possuem acesso a uma rede de internet de qualidade em suas casas é inferior a 5%, minimizando as chances de exclusão dos participantes pela falta de acesso a um ponto de internet.

Para distribuição do questionário, foi arbitrariamente selecionada a Região Administrativa do Gama e, posteriormente, de forma aleatória mais cinco regiões administrativas do Distrito Federal, a saber: Brazlândia, Ceilândia, Planaltina, Santa Maria e Taguatinga. Dentre essas cidades, foram selecionadas cinquenta e oito escolas da rede de ensino pública que continham turmas do segundo segmento do ensino fundamental ou do ensino médio, posteriormente foi procurado em sites do Governo do Distrito Federal e, quando possível, em páginas das próprias pelo *e-mail* dessas instituições, os endereços foram agrupados por regiões administrativas e enviados em conjunto. Destes e-mails, apenas três escolas responderam com uma devolutiva de que aplicariam o *e-survey*. Outra escola, apesar de não ter respondido o contato, chegou a enviar o link do questionário para os alunos, que o responderam. O questionário ficou aberto durante quase duas semanas, com início no dia vinte e três de março até o dia cinco de abril do ano de 2021.

Essa pesquisa foi criada usando um formulário *on-line* e conta com quinze caixas de resposta divididas em duas seções, conforme o disposto no Apêndice A. A primeira seção contém o termo de consentimento livre e esclarecido e quatro caixas de resposta, todas obrigatórias (onde deve constar resposta para o participante passar de página ou enviar o questionário). As questões são referentes ao aceite em participar da pesquisa e a informações acerca da escola, gênero e ano letivo dos participantes.



A segunda seção contém onze questões e são enunciadas na seguinte ordem: a primeira questão é para os participantes indicarem o quão informados eles se veem; a segunda questão indaga sobre a frequência de uso das mídias: jogos de mesa, museus e institutos de ciências, televisão, jornais e revistas e internet; a terceira e a quarta questão indagam sobre lugares e pessoas que os participantes frequentam ou conhecem que falam de ciência; a quinta questão se interessa em saber onde os participantes buscam se informar; a sexta questão pede para os participantes informarem o que os chama mais atenção em uma notícia; a sétima questão foi feita para identificar quais fontes de informação os participantes consideram seguras; em complemento a questão anterior, a oitava questão quer saber se existe um hábito dos participantes verificarem a veracidade das informações que acessam; seguindo o mesmo pensamento, a nona questão quer saber quais métodos de verificação que são usados; na décima questão os participantes são perguntados sobre os critérios que usam para compartilhamento de notícias; a última questão se interessa nas fontes de informação acessadas pelos participantes para fazerem seus trabalhos escolares. Nenhuma questão da segunda página foi marcada como obrigatória.

As questões da segunda página apresentam formas diversificadas, a primeira questão apresenta uma escala Likert, em que os participantes, devem responder em um nível numérico de 1 a 5, que caracteriza o nível de concordância dos participantes com a informação.

A segunda questão tem forma de quadro e nela os participantes têm uma série de mídias de divulgação científica e cinco frequências de tempo, onde os mesmos devem relacionar a mídia com a frequência acessada por eles.

Foram formuladas três questões discursivas (questões de números três, quatro e nove), nelas os participantes puderam discorrer sobre: I) meios que eles usam para acessar divulgação científica; II) divulgadores científicos que eles conhecem, independente do meio e III) formas que os participantes têm de validar ou não uma fonte como verdadeira. Para análise dessas questões foi utilizado o método de agrupamento de respostas por similaridades em categorias, como descrito por Farias, Impolcetto e Benites (2020), esse método



consiste nas etapas de: leitura atenta de todo o material; interpretação de seus significados e identificação de padrões; representação dos padrões por meio de palavras ou de frases. Esse método gerou uma organização que nos permitiu sistematizar as informações, observar as tendências e compor o quadro geral das experiências dos estudantes com a divulgação científica.

As questões objetivas (número cinco, seis, sete, oito, dez e onze) foram feitas no formato com caixas de opções, nelas a última opção sempre é discursiva para que os participantes não ficassem presos somente às opções do questionário. Todas elas dizem respeito ao comportamento dos participantes diante de uma fonte de informação, partindo do acesso, passando pela validação e chegando ao compartilhamento e ao uso. As questões discursivas foram triadas e delas foram separadas as respostas redundantes que já estavam presentes nas caixas das outras respostas. Para análise dessas questões, também foi utilizado o método de agrupamento de respostas por similaridades em categorias, sendo que esse processo não foi necessário em três dessas questões (número cinco, sete e oito) pela ocorrência apenas de respostas que já existiam nas caixas ou que não respondiam à pergunta.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas oitocentas e trinta e oito respostas pelo e-survey. Os participantes dessa pesquisa estudam no Centro de Ensino Fundamental Dez da Região Administrativa Gama (CEF 10), no Centro de Ensino Médio Um da Região Administrativa Gama (CEM 01), também conhecido como CG, no Centro de Ensino Médio Ave Branca da Região Administrativa Taguatinga (CEMAB) e no Centro de Ensino Fundamental vinte e seis da Região Administrativa Ceilândia (CEF 26).

Houve participantes do primeiro (duzentos e quarenta e cinco), segundo (duzentos e onze) e terceiro (duzentos e quarenta e seis) anos do Ensino Médio. No Ensino Fundamental não houve participantes do sexto ano, apenas do sétimo (noventa e seis), oitavo (um) e nono (trinta e nove) anos. Isso nos mostra que os dados apresentados a seguir tendem para o público do ensino médio já que foram os participantes majoritários da pesquisa.

No levantamento dos gêneros dos estudantes, as participantes de gênero feminino são maioria (quinhentas e quinze participantes, 61,5%) seguidos pelos participantes de gênero masculino (trezentos e vinte participantes, 38,2%), apenas um participante de gênero neutro e dois participantes de gênero fluido.

Com estes dados observa-se que a maioria do público participante da pesquisa se declara mulher, está cursando o Ensino Médio e estuda em escolas do Gama.

De forma geral, na primeira questão do survey, onde os participantes declaravam sobre o quanto se consideram informados, sendo 1 nada e 5 completamente. A maior parte dos participantes (58,5%) adotou uma posição mediana a pessimista, em na escala de 1 a 5, os mesmos marcaram 3 ou inferior. Apesar disso, uma grande parcela (40,6%) marcaram 4 ou 5 nessa escala.

Como mostra Knight (2014), a internet é capaz de gerar notícias muito rapidamente e também armazenar uma gigantesca quantidade de informação. O autor conta que todos os dias uma quantidade exorbitante de dados é



transmitida (25 exabytes) e que esse número tinha a expectativa de duplicar a cada dois anos até 2020.

Devido a essa estonteante quantidade de informação, é compreensível que a maioria dos participantes dessa pesquisa se sinta mal ou pouco informados, já que a quantidade de informação diária é tão grande que fica difícil acompanhar todos os acontecimentos.

Quanto ao Interesse e Vínculo

O que mais chama a atenção dos participantes em uma notícia é a presença de imagens representado por uma taxa de escolha de 41,7%. O tamanho da notícia, seu título chamativo e a presença de gráficos têm a mesma importância (17,9%). Ainda foi observado pelas cinquenta e uma respostas discursivas categorizadas no Quadro 1, que participantes declararam também serem atraídos por assuntos que já são do seu interesse (14% das discursivas).

Quadro 1 – Categorias criadas sobre o que mais chama a atenção dos participantes em uma notícia de forma discursiva no e-survey.

%	Descrição
56	Falam do conteúdo ou assunto ou tema da notícia.
14	Os dados e a veracidade da informação da notícia.
14	A notícia ser de interesse pessoal.
8	A notícia ser informativa.
4	Respostas que não respondem à pergunta ou a resposta não foi compreendida.
2	O autor da notícia.
2	A objetividade e boa explicação.

Fonte: dados obtidos a partir do e-survey aplicado pelo autor.

Essa preferência pode estar relacionada ao conceito de percepção do marketing, apresentado por Cunha (2009) em que a percepção está ligada ao cotidiano dos indivíduos, com cada um reagindo de forma subjetiva aos estímulos e percebendo-os com base em seus desejos ou no que é de interesse particular, a autora também diz que esse processo é temporal e seletivo.

Então, se no cotidiano dos participantes eles têm muito acesso a notícias, como por exemplo pela internet, em redes sociais em que o texto é quase sempre associado a uma imagem, é factível que o que chame mais sua atenção seja as imagens e o título de uma notícia, pois devido à grande exposição, é uma forma pouco cansativa de selecionar uma notícia de interesse.



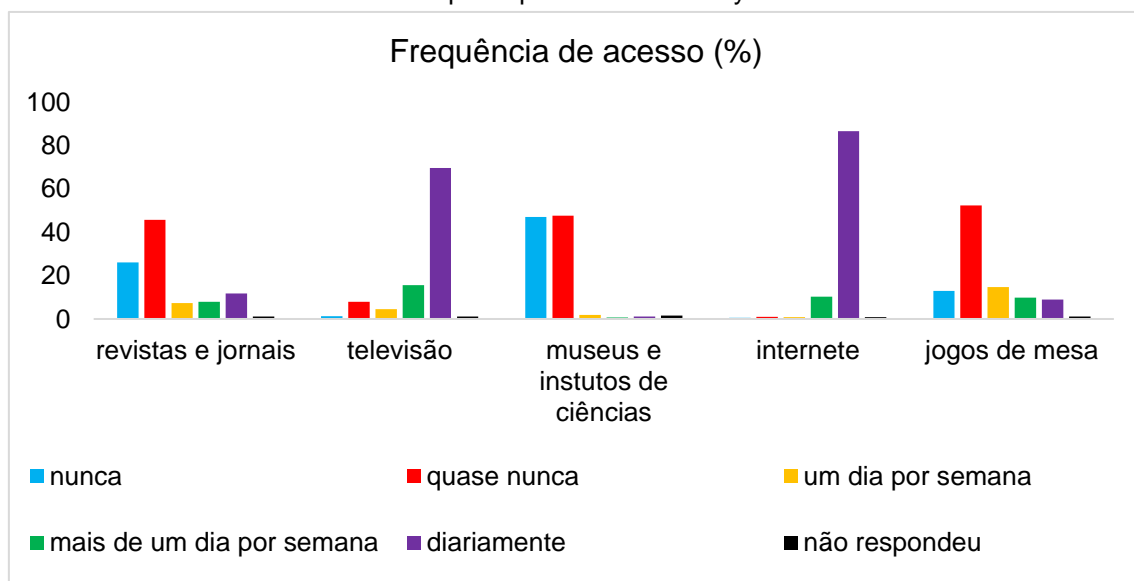
A maior parte das respostas discursivas fez menção ao conteúdo ou assunto da notícia (56%), para essas pessoas, o que as chama atenção é o que está escrito na notícia e a história que ela conta, os participantes alegaram que o que mais chama sua atenção são dados e a veracidade da informação da notícia (14%), a mensagem ser informativa (8%) e a objetividade e boa explicação da notícia (2%) são pessoas que têm sua atenção capturada após o início da leitura da notícia. É uma outra forma de selecionar notícias de interesse, sendo a imagem e o título insuficientes para despertar o interesse no assunto da notícia.

Quanto as Mídias Acessadas

Os participantes foram indagados acerca das mídias que eles acessam por diferentes olhares: sobre os hábitos de uso das mídias, quais meios de informação preferem acessar, os lugares onde podem acessar divulgação científica e quais pessoas que divulgam ciência eles se lembram.

Quanto aos hábitos de uso, podemos observar na Figura 4 a grande discrepância do uso de algumas mídias, ela também revela as preferências de uso dos participantes.

Figura 4 - Frequência de acesso a cinco diferentes mídias (em %) de acordo com as respostas dos participantes do e-survey.



Fonte: dados obtidos a partir do e-survey aplicado pelo autor.



Houve um domínio da internet e da televisão, respectivamente, como os meios acessados com mais frequência pelos participantes, com o acesso diário à internet por uma parcela de 86,6% dos participantes e à televisão de 69,6%. Com uma frequência diária muito menos expressiva aparece revistas e jornais, sendo que 11,8% das respostas alegam acessar diariamente e 45,7% quase nunca acessam. O pior desempenho foi da categoria museus e institutos de ciência, onde a grande maioria (94,8%) marcou que nunca ou quase nunca têm acesso a tal mídia.

Blanco-Lopez (2004) diz que essa grande quantidade de exposição, aqui especificamente ao aparelho de televisão, traz um grande potencial como agente informal de educação e que a ciência pode aparecer de diferentes formas nesses aparelhos: em temas específicos de divulgação científica, passando por debates sobre temas científicos, informações gerais e até mesmo as propagandas, estas últimas podendo contribuir para a formação do pseudo-saber, que são palavras que ficam na memória das pessoas, que não tem atividade funcional, mas podem ser usadas por professores para confrontar a percepção prévia do mundo que os alunos trazem para sala de aula.

Apesar desse potencial, a televisão e outras mídias, como explicado por Arengi e Santos (2017), operam com uma razão mercadológica, implicando um balanço entre intenção de venda e lucro e assuntos de interesse do público. Dessa forma, os autores observam que podem surgir problemas dessa dinâmica, em que a informação científica pode perder credibilidade ou até ser inválida. Mueller (2002) diz que em países com pessoas bem informadas, a população exerce um poder de influência pelos hábitos de consumo, podendo ser por meio de boicotes ou protestos.

O uso da divulgação científica pode auxiliar no aumento da qualidade da educação científica, impactando diretamente na influência monetária, pode causar mudanças no objeto de interesse mercadológico dos detentores da comunicação por meio da televisão, influenciando a forma com que a mesma veicula seus programas e produtos.



Quanto ao tempo de uso da internet, Freitas (2020) diz que o espaço virtual auxilia na democratização do acesso à informação e da liberdade de expressão. Porém, é importante estar atento, pois existe muita desinformação que tenta se sustentar no argumento de liberdade de expressão. Santos, Chagas e Porto (2019) mostram que, felizmente, as mídias de divulgação científica têm se espalhado grandemente por esse espaço, os autores exemplificam com a produção de podcasts, a diversidade de canais surgindo na plataforma YouTube, com instituições que se propõem a produzir materiais e blogues destinados a divulgação da ciência.

A crescente diversidade de mídias disponibilizando divulgação científica de forma gratuita é um excelente meio de conseguir conversar com a população, a grande difusão desse tipo de conteúdo em seus diferentes formatos pode se tornar uma ponte para a alfabetização científica, assim como ferramenta para seu uso em sala de aula.

Uma boa explicação para a baixa frequência no uso de jornais e revistas pode se dar a existência dos mesmos tanto em mídia física quanto em mídia digital, assim como o defendido por Santos (2007), que mostra que jornais como O globo e Folha de São Paulo também produzem mídias digitais. Como jornais e revistas estão presentes tanto em mídia física quanto digital, a preferência se dá pela forma de acesso mais fácil, que não precisa sair de casa para consumir.

A baixa ou inexistente frequência de acessos a museus é preocupante, já que esse questionário foi destinado a pessoas inseridas na rede de ensino do Distrito Federal e, como tal, é esperado que haja preocupação das escolas em incentivar e levar seus estudantes em museus.

Marandino (2009) afirma que a parceria entre museus e escolas auxiliam na alfabetização científica e na ampliação da cultura de seus visitantes. Sua não ocorrência é preocupante, pois pode significar que os estudantes estão sendo prejudicados quanto a qualidade de sua formação. A pergunta de frequência aos participantes falha em identificar as causas exatas do baixo acesso aos museus, esse é um aspecto que deve ser tratado com a devida seriedade em outras abordagens. Algumas causas são mostradas por Reis (2020), a autora conta que



os professores não são obrigados a incluírem visitas a museus e que quando as visitas ocorrem, são inteiramente organizadas pelos próprios. Ainda segundo a autora, eles ainda alegam algumas dificuldades em levarem seus alunos em visita, são elas: conseguir transporte entre a escola e os museus, gerir autorizações dos responsáveis pelos estudantes e da própria gestão escolar.

Para os participantes, os melhores lugares para se informar são pelo jornalismo, seja ele televisivo (22,2%) ou pela internete (19,4%), seguido por postagens em redes sociais (18,4%) e por canais do YouTube (17,2%). Ainda aparecem como menos citados periódicos de publicações de produções científicas (8,4%), Podcasts (7,7%) e grupos de colegas e amigos (6,3%).

Aqui pode ser observada a predominância da internete no acesso à informação pelos participantes e que, como mostrado por Santos, Chagas e Porto (2019), a divulgação científica já aparece em lugares nos quais os participantes do questionário acessam. Esse cenário faz sentido quando comparado com a frequência de acesso dos participantes a internete, como a grande maioria tem acesso diário a essa mídia, é compreensível que eles prefiram acessar os meios que já são habituados.

A preferência do consumo de notícias por meio de grupos de colegas e amigos, mesmo que seja a opção menos escolhida, deve ser tratada com precaução, as notícias podem chegar alteradas a depender de como o informante as recebeu. Freitas (2020) mostra que o fenômeno da desinformação atinge pessoas que buscam notícias, nem sempre verdadeiras, que confirmem suas crenças já existentes, desviando a atenção de notícias mais importantes e gerando demandas artificiais.

Do ponto de vista do ensino, essas notícias falsas são um desafio para a formação científica, ainda mais quando fornecidas por pessoas próximas e de confiança, já que o ataque a elas pode ser interpretado erroneamente como ataque a liberdade de expressão. Uma das formas de combate a esse fenômeno de desinformação é, como Arengi e Santos (2017, p. 60) discutem em seu capítulo, fazer uso da divulgação científica de forma que “zele pelo ensino de valores na atividade científica, aspectos éticos, políticos, culturais, econômicos.”



Quando indagados quanto aos espaços físicos ou virtuais por onde acessam informações científicas, como mostra o Quadro 2, foram muito presentes respostas relacionadas a espaços virtuais.

Quadro 2 - Categorias criadas a sobre os meios que os participantes usam para acessar divulgação científica, de forma discursiva no e-survey.

%	Descrição
22,7	Nome de canais do <i>YouTube</i> , nome de <i>youtubers</i> e da própria plataforma
14,1	Jornais acessados de modo impresso, online ou por meio de aplicativos.
10,4	Aparelho de televisão, seus canais e programas.
10,4	Citações de redes sociais ou suas páginas.
7	Plataforma do google e adições do nome.
6,1	Respostas gerais como "internet" e sites não especificados.
5,4	Revistas de divulgação científica, revista científica, sites de busca por artigos científicos ou repositórios de artigos científicos.
5,1	Afirmaram não saber ou não fazer.
4,4	Contextos generalistas ou não se encaixam na pergunta.
3,6	Citações de podcasts.
3,3	Sites de compartilhamento e edição de conhecimento.
2,8	Escolas, universidades, seus sites e atividades.
2,3	Livros e bibliotecas.
1,7	Sites voltados para conteúdos escolares.
0,7	Plataformas de streaming e seus catálogos.

Fonte: dados obtidos a partir do e-survey aplicado pelo autor.

A maior quantidade de menções a espaços virtuais se deve a plataforma YouTube (22,7%), outros mencionados foram: aparelhos de televisão (10,4%), redes sociais (10,4%), aplicativos e sites da empresa Google (7%), podcasts (3,6%), sites de compartilhamento e edição de conhecimento (3,3%), sites voltados para conteúdos escolares (1,7%) e plataformas de *streaming* (0,7%).

Apesar da grande frequência que os participantes têm acesso diário à televisão, aqui a menção ao aparelho é baixa e isso pode indicar que os participantes não têm acesso ou interesse por programas de teor científico na televisão. Da mesma forma, a baixa menção a redes sociais, podcasts e



plataformas de streaming pode significar que os participantes tenham pouco acesso ou estejam mais interessados em entretenimento ou em notícias sem teor científico.

Os espaços físicos citados foram referentes ao espaço escolar e universitário (2,8%), a livros didáticos ou não e a bibliotecas (2,3%). A baixa menção a espaços e meios físicos pode significar a falta de hábito da maioria dos participantes de saírem de suas residências para buscarem o acesso ao conteúdo científico.

Esse fenômeno pode acontecer devido aos participantes considerarem que o acesso ao conteúdo científico se dá de forma mais facilitada por ambiente virtual e que o ambiente físico, fora de sala de aula, pode ser escolhido caso a informação científica em ambiente virtual não seja encontrada ou que não seja suficiente.

Também pode ser um sintoma da baixa frequência que os participantes com relação a seu acesso a museus e institutos de ciências, já que eles não foram nem mencionados. Se os participantes não têm acesso a essas mídias, eles não podem citá-los como um meio de acesso a conteúdo científico. Esse é um problema que deve ser tratado nas instituições que os participantes estudam.

Ainda houve respostas que não deixaram claro se o meio de acesso é digital ou físico ou então relataram ambas as formas de acesso, eles foram: jornais, sendo físico, digital ou por aplicativos (14,1%) e revistas de divulgação científica e artigos científicos (5,4%), em que o acesso pode se dar fisicamente ou por meio de sites de busca ou repositórios de artigos.

É importante lembrar que artigos científicos não fazem parte da divulgação científica, já que sua escrita não é direcionada a pessoas leigas e a divulgação científica atua nessa transposição de linguagem.

Relacionado ao conhecimento dos participantes de nomes de pessoas que falam de ciência, foi observado uma grande variedade de nomes, estes foram categorizados em grupos, como mostra o Quadro 3.



Quadro 3 - Categorias criadas sobre os divulgadores de ciências que os participantes conhecem, de forma discursiva no e-survey.

%	Descrição
33,3	Menções a pessoas que fazem vídeos para a plataforma YouTube e seus canais, menções a pessoas que produzem podcasts e seus podcasts.
26,2	Não sabe.
19,3	Cientistas ou divulgadores científicos,
11,2	A resposta não responde à pergunta ou os nomes são generalistas demais para serem identificados.
4,7	Pessoas que fazem parte do ambiente escolar.
1,9	Familiares e amigos.
1,6	Jornalistas.
0,9	Políticos ou ex-políticos.
0,9	Empresários com o nome público popularizado.

Fonte: dados obtidos a partir do e-survey aplicado pelo autor.

Neste quadro, apareceram nomes de *youtubers* e de apresentadores de podcast (33,3%), apesar de aparecerem alguns nomes de divulgadores científicos ou jornalistas científicos, ainda apareceram nomes de *youtubers* que apresentam canais de curiosidades, sem nenhuma menção a fontes. Esses mesmos canais apresentam vídeos de assuntos meramente especulativos, retratando histórias de presença de extraterrestres ou fantasmas. A confusão dos participantes ao mencionar canais assim pode ser fruto de ideias distorcidas do fazer científico, e como indica Arenghi e Santos (2017, p. 58), “[...] a divulgação científica pode servir à busca por esclarecimentos sobre o empreendimento científico e pela criação de espaços argumentativos.”

Outras menções são de cientistas ou divulgadores científicos (19,3%). Foram escritos nome de cientistas famosos estrangeiros como Albert Einstein, Isaac Newton, Stephen Hawking, Marie Curie e Nicola Tesla. Personalidades como estas estão presentes nas aulas de ciências, mas também é comum a menção ou referência a estes em séries e filmes estrangeiros.

Também foram lembrados nomes de cientistas e divulgadores científicos brasileiros como Dr. Dráuzio Varela, Miguel Nicolelis, Carlos Chagas, Mayana Zatz e Marcelo Gleizer. O conhecimento do nome dessas pessoas, tanto



brasileiros, quanto estrangeiros, pode ser um ponto de partida na divulgação científica, partindo de nomes já conhecidos para capturar o interesse das pessoas.

Houve poucas menções de empresários (0,9%), o mais citado foi Elon Musk. A frequência de menções a estes foram baixas em relação ao todo, mas essa relação que os participantes fazem de grandes empresários com o fazer científico pode se caracterizar como semiformação, abordada por Araújo (2017), porque apesar de estarem falando de ciências, estes fazem parte da classe que detém o controle dos meios de produção e a ciência da qual eles falam é baseada no sentido mercadológico de consumo em massa dos seus produtos, cujo discurso está alienado do contexto de produção, intencionalidades e sem o teor de problematização.

Quanto a Validação e ao Compartilhamento

Os seguintes resultados estão relacionados com as estratégias que os participantes têm de mensurar se determinada notícia é falsa ou verdadeira e se essas estratégias são aplicadas por eles, assim como as decisões que envolvem compartilhar essas notícias.

Questionados sobre sua percepção de fontes de informação, os participantes avaliam como seguras notícias vinculadas por um site renomado ou canal conhecido (27,1%), depois por especialistas (26,4%), seguido por uma rede ou programa de televisão renomado (25,5%).

Essas escolhas fazem sentido do ponto de vista que todas as instituições ou pessoas mencionadas têm uma imagem a zelar ou podem responder judicialmente por distorções dos fatos, ao contrário de correntes passadas por aplicativos de mensagens, onde muitas vezes não é possível rastrear quem criou as notícias veiculadas. Ainda, segundo mostrado pelo IFLA, na Figura 3, a consulta a especialistas é recomendada quando houver dúvida sobre as alegações da notícia.

Pessoas, fontes ou produtores de conteúdo nas quais esses participantes confiam aparecem menos, juntos eles somam 20,1% das respostas. A confiança



nessas fontes podem gerar uma interpretação negativa, visto que a confiança não é uma credencial de conhecimento sobre determinado assunto, a Figura 3 também alega que valores próprios e crenças podem afetar na hora de fazer um julgamento.

A grande maioria dos participantes alega que costuma verificar raramente se uma notícia é falsa ou o fazem quando algo chama a atenção (52,4%). Aqueles que costumam verificar sempre (35,1%) são mais numerosos que os que alegam nunca verificar por confiar nas fontes acessadas (10,9%). Tiveram participantes que alegaram discursivamente não verificar a notícia, não importa qual o nível de confiança nas fontes acessadas.

O comportamento de mais da metade das pessoas é de considerar a fonte como verdadeira até algo chamar sua atenção na notícia. Esse comportamento pode ser uma boa estratégia para evitar o trabalho de sempre verificar a informação, mas só se torna efetiva se os leitores tiverem desenvolvido senso crítico e tenham orientação de métodos de identificação de possíveis falsificações. Dessa forma, cabe a educação científica desenvolver condições formativas para que as pessoas possam analisar e decidir conscientemente, baseando-se em fatos e critérios seguros.

Pessoas que não verificam a veracidade das notícias por confiar em suas fontes são preocupantes pelo que informa o documento mostrado na Figura 3. As crenças e valores próprios podem nublar o olhar crítico para a notícia, o mesmo vale para as fontes da notícia, mesmo que estejam realmente falando sobre ciência. Como Arengi e Santos (2017) pontuam, o fazer científico é orientado por crenças e ideologia e deve ser orientado por valores.

Para aqueles que não têm o hábito de não verificar nenhuma notícia, devemos nos questionar se estes não verificam porque não têm interesse em sanar suas dúvidas sobre a veracidade de uma informação, decidindo acreditar ou não baseado em senso comum, ou se não possuem nenhum repertório para avaliar a notícia como falsa. Caso a segunda hipótese esteja correta, é preciso reforçar essas colocações nas matérias destinadas ao ensino de ciências.



O Quadro 4, mostra a relação das respostas dos participantes quando perguntados de forma livre quais critérios eles usam para determinar se uma notícia é falsa ou verdadeira.

Quadro 4 - Categorias criadas sobre as formas que os participantes conhecem de validar ou não uma fonte de informação, de forma discursiva no e-survey.

%	Descrição
28,6	Observam se a notícia foi reproduzida por outros veículos confiáveis, comparam com outras notícias ou observam a repercussão da notícia.
20,4	Pesquisam o assunto da notícia ou procuram saber mais sobre o tema abordado.
15,6	Observam a estrutura da notícia.
11,7	Falam sobre a legitimidade do veículo de informação.
11,6	Observam a autenticidade da fonte da notícia.
4,2	Respostas que não respondem à pergunta.
3,6	Não sabem.
2,7	Perguntam sobre para pessoas próximas, amigos ou familiares.
1,6	Procuram pela veracidade em sites ou aplicativos de checagem de notícias.

Fonte: dados obtidos a partir do e-survey aplicado pelo autor.

Os participantes estão atentos tanto a forma estrutural (15,6%), como a data e erros de português. Também por quem a notícia é assinada ou onde foi publicada (11,7%), quanto à validação a partir da publicação por outros meios de informação (28,6%). Foi recorrente o hábito de pesquisar sobre o assunto das notícias (20,4%) e de forma menos expressiva apareceu a procura por programas ou sites de checagem de informações (1,6%).

Esses são bons pontos para começar a procurar indícios de falsificação de notícias e também estão presentes em cinco dos oito tópicos presentes na Figura 3, sendo eles: “considere a fonte”, “verifique o autor”, “fontes de apoio?”, “verifique a data” e “Consulte especialistas”. A grande quantidade de pontos em comum mostra que a imensa maioria dos participantes dessa pesquisa têm alguma orientação referente a validação de notícias.

Os critérios que mais aparecem como determinantes para os participantes decidirem compartilhar alguma informação são: se há algo de interesse de um determinado grupo com quem essas pessoas se relacionam (24,2%), seguido por uma fonte na qual os participantes julgam confiável ou segura (23,1%).



Como mostrado anteriormente, a maioria dos participantes têm meios efetivos para identificar se uma notícia contém informações enganosas e costumam verificar a veracidade da notícia em algum nível. Então, é razoável pensar que as fontes que os mesmos julgam confiáveis ou que produzam notícia de interesse de outros tenham grandes chances de serem verdadeiras.

Ainda foram relatados como motivos, que seja sobre algo que os participantes concordam (18,3%) a notícia ser engraçada (17,8%), a notícia ter potencial de gerar polêmica (12%) e a opção menos citada foi quando a própria notícia pede para ser compartilhada (2,5%).

O compartilhamento de notícias com as quais os participantes concordam podem não necessariamente ser verdadeiras, pois, como mostrado no documento da IFLA representada na Figura 3, valores próprios e crenças podem alterar o julgamento.

Somando a essa afirmação, a escolha dos participantes por compartilhar notícias potencialmente geradoras de polêmica e a uma parcela considerável de participantes que responderam discursivamente, como mostra o Quadro 5, compartilhar apenas notícias que atendem algum interesse pessoal para os mesmos (12,8%). Dessa forma, é possível que essas pessoas compartilhem notícias falsas sob o fenômeno da chamada pós-verdade, onde Knight (2014) explica que para essas pessoas emoções e crenças se tornam mais relevantes que os fatos.

Quadro 5 - Categorias sobre os critérios de compartilhamento a partir das informações adquiridas de forma discursiva no e-survey.

%	Descrição
43,6	Afirmam não compartilhar.
15,4	Respostas que não respondem à pergunta ou a resposta não foi compreendida.
12,8	Quando a notícia é interessante.
12,8	Quando a notícia é classificada como importante.
12,8	Quando a notícia atende a algum interesse pessoal.
2,6	Quando a notícia é informativa.

Fonte: dados obtidos a partir do e-survey aplicado pelo autor.



Notícias que têm o intuito de serem engraçadas podem intencionalmente exagerar ou distorcer os fatos de forma absurda para fazer humor, mas tiradas de contexto elas podem também causar confusão aos leitores.

Apesar de ser a alegação da minoria, a escolha dos participantes por escolher compartilhar notícias unicamente pelo fato delas pedirem para ser compartilhadas mostra uma falta de senso crítico e existe uma grande chance de estarem compartilhando com familiares e amigos alguma notícia falsa. Gomes, Penna e Arroio (2020) dizem que esse senso crítico para a realidade é construído a partir de uma formação cidadã.

Indagados sobre onde pesquisam para fazer trabalhos escolares, grande parte utiliza plataformas de vídeo (26,9%), comunidades de compartilhamento de conhecimento (25,7%) e sites de edição de conhecimento (19,7%). Alguns poucos alegam procurar em repositórios de artigos acadêmicos (11,9%). Contudo, uma parcela dos participantes alegou que pesquisam nos primeiros *links* que aparecem em suas ferramentas de pesquisa (12,9%).

As produções escolares precisam ter um mínimo de rigor quanto suas fontes. Então, com essa pergunta era esperado que pudéssemos observar se existe mudança de comportamento em relação ao acesso de informação de modo geral.

De modo geral, a procura dos participantes por fontes é em sua maioria segura, apesar de não podermos garantir que surjam notícias falsas em sites de edição de conhecimento e de compartilhamento de conhecimento. A comunidade tende a se regular e corrigir a maioria das inverdades. O mesmo vale para plataformas de vídeos, por serem geridas por empresas privadas com termos de uso e, se algo fere esses termos, ela é excluída dessas plataformas.

Quanto aos participantes que alegam selecionarem os primeiros *links* da ferramenta de pesquisa, estão em concordância com aqueles que não tem cuidado ao compartilhar notícias e que não verificam de forma alguma se as notícias acessadas contem alguma inverdade. Os motivos que os levam a fazer isso podem também ser os mesmos, mas também pode ser desinteresse nas



aulas. Blanco-Lopes (2004) propõe o uso da divulgação científica como recurso didático para combater o desinteresse.

Discursivamente, como mostra o Quadro 6, a maioria dos os participantes buscam acessar sites gerais que se dedicam ao conteúdo escolar, caracterizado com a descrição de “pesquisam na internet” (61,4%). Apareceu também a pesquisa em revistas e livros, seja o livro escolar ou livros em geral (15,8%).

Quadro 6 - Categorias sobre das fontes de pesquisa escolar, a partir das informações adquiridas de forma discursiva no e-survey.

%	Descrição
61,4	Pesquisam na internet.
15,8	Respostas que não respondem à pergunta ou a resposta não foi compreendida.
15,8	Pesquisam em livros e revistas.
5,3	Perguntam a amigos, familiares e conhecidos.
1,7	Afirmam não pesquisar.

Fonte: dados obtidos a partir do e-survey aplicado pelo autor.

Livros escolares e sites de conteúdo escolar costumam ser seguros para buscar informações para desenvolver trabalhos escolares. No caso dos livros, existem editoras que podem responder legalmente por publicação de notícias falsas. Apesar de que a legalidade nem sempre representa um grande obstáculo diante de interesses e perspectivas ideológicas. No caso dos sites de conteúdo escolar, apesar de nem sempre ter alguma empresa que possa responder legalmente, a comunidade de alunos e até de professores que consomem esse conteúdo relatam discrepâncias e acabam por moderar esses locais.

Houve uma pequena parcela que alegou perguntar para pessoas conhecidas (5,3%) e a minoria dos participantes afirma não pesquisar (1,7%). A pesquisa feita dessa forma, quando as pessoas conhecidas, pode estar enviesado por valores próprios e crenças dessas pessoas e os participantes não perceberem por serem próximos e ligados afetivamente com essas pessoas. Como mostrado na Figura 3, esse conjunto de fatores pode impedir alguém de estar atendo a inverdades e acabar propagando informações falsas. O mesmo ocorre com quem alega não pesquisar, porém de forma que os valores e crenças não sejam relatados por outros, mas por si mesmo.



Síntese e Análise

Assim como escrito na BNCC (2018), para um letramento científico efetivo, a finalidade última não é só aprender ciência, mas usá-la da melhor forma para que os alunos tenham capacidade de atuar no mundo e exercer sua cidadania. Escobar (2018) diz que as pessoas precisam entender a importância que a ciência tem para a vida delas, com esse entendimento elas começarão a defender a ciência comprometida e de qualidade e uma das ferramentas usadas para isso é a divulgação científica.

Assim, este trabalho se preocupa em usar os resultados sobre os conteúdos acessados e compartilhados pelos participantes dessa pesquisa para que a divulgação científica seja uma ferramenta eficiente em auxiliar o desenvolver do letramento científico. A seguir, foi feito um resumo dos resultados do *e-survey*.

A melhor forma de capturar o interesse dos participantes dessa pesquisa está majoritariamente ligado a imagens chamativas, a textos curtos e assuntos já conhecidos por eles. Escobar (2018) relata que ao se fazer divulgação, a linguagem e a formatação da mensagem têm que estar de acordo com o público-alvo. É importante estar atento ao que chama atenção dos participantes, pois é partindo desse ponto que uma divulgação científica pode alcançar mais gente. Não basta que a linguagem seja acessível, ela precisa chegar às pessoas.

Esse interesse está intimamente ligado as mídias nas quais os participantes acessam. Tanto a frequência quanto a preferência de acesso dos participantes residem no aparelho televisivo e a aparelhos com acesso à internet. Foi observado que a televisão é um meio preferível para diversão ou informação não necessariamente científica, o mesmo vale para as redes sociais.

O meio que os participantes mais usam para acessar conteúdo científico *on-line* são plataformas de vídeo e *podcasts*. Foi observado que os participantes não têm conhecimento exato do que seja conteúdo científico, já que aparecem muitas menções a canais e pessoas que não produzem conteúdo científico.



Pelos relatos dos nomes conhecidos pelos participantes de pessoas e canais de divulgação científica, categorizadas nos Quadros 2 e 3, os participantes reconhecem canais ou pessoas que trazem curiosidades ou entrevistas como divulgadores científicos. Parte dessa confusão pode se dar por um provável desconhecimento de como funciona a ciência. Porém a maioria dos relatos são de pessoas que realmente fazem um trabalho de divulgação científica.

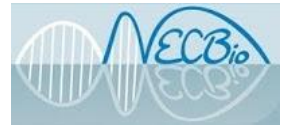
Quanto ao comportamento de validação, os participantes podem ser separados em dois comportamentos distintos: em uma maioria que tem o hábito de identificar, mesmo que com pouca frequência, suas fontes e têm repertórios de identificação de possíveis falsificações; e em uma minoria que acessa notícias sem um senso crítico e não se interessa em identificar falsificações.

Esse comportamento de validação não está tão relacionado com os tipos de possíveis notícias compartilhadas, apesar da maior parte demonstrar ter conhecimento de recursos pra identificar falsificações. O comportamento de compartilhar notícias confiáveis se torna menos relevante frente a notícias que os participantes já tendem a concordar previamente, que são engraçadas ou polêmicas.

Esses exemplos de compartilhamento de notícia se encaixam com a afirmação de Silva (2012) de que a massificação das tecnologias de informação, como por exemplo redes sociais, pode tornar pessoas passíveis a um esvaziamento da compreensão crítica de conteúdos culturais quando submetidas à lógica do entretenimento.

O autor completa dizendo que a escola deve viabilizar uma formação que supere a lógica capitalista da massificação de consumo cultural. Assim, surge uma necessidade de estimular um interesse maior pelo conteúdo que pela forma, evitando uma inversão de valores de produtos culturais.

De forma geral, o repertório dos participantes por conteúdos científicos está presente principalmente em plataformas de vídeo. O ensino de ciências pode trabalhar como uma base para reconhecimento de produções científicas e



como estímulo a procura por esses produtos. Dessa forma as produções de divulgação científica poderão realizar o trabalho de informação científica para o fortalecimento de escolhas conscientes, embasadas para exercício da cidadania.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Historicamente, a relação do Brasil com sua produção científica nacional sempre se viu refém de orçamentos cada vez menores. Foi preferível a importação de mão de obra especializada do exterior em detrimento do investimento para produzir um cenário no qual a ciência seja forte e auto suficiente. Os dados obtidos desse estudo refletem esse comportamento.

A relação dos estudantes da rede pública com as mídias se dá principalmente pela frequência de acesso quase constante a televisores e aparelhos que possuem acesso a internet e o acesso a essas mídias se dá de forma majoritária para o entretenimento.

O consumo de mídias de divulgação científicas acontece em plataformas de vídeo, jornais, programas de T.V. e até redes sociais, sendo que a frequência de acesso a jornais é mais baixa que a televisão e aparelhos com internet. Porém, ainda é observada alguma dificuldade dos participantes em identificarem quando um conteúdo é científico em cada uma dessas mídias.

Quanto à decisão de compartilhar uma notícia, as notícias que os participantes mais reproduzem são notícias engraçadas ou relacionadas ao interesse dos participantes ou dos destinatários. Isso mostra que para eles o formato de uma notícia pode ser muito mais decisivo que seu conteúdo na hora de compartilhar.

Dessa forma, temos elementos para adequar a divulgação científica a esse público, que usa majoritariamente aparelhos com conexão a internet, usam imagens para decidir seu interesse por algo e a observação da forma para decidir compartilhar. Assim, pode-se tornar o alcance dessas mídias maior entre estudantes nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio do Distrito Federal.

Estamos falando de uma juventude formatada ao gosto da indústria cultural, revelada pela tendência de consumo passivo de conteúdos, além da forte tendência ao entretenimento e polêmica esvaziada. Há pouca formação para a lida com as mídias e, tampouco, um uso crítico dessas mídias e dos



conteúdos de divulgação pela escola, a partir de uma perspectiva analítica e de produção bem fundamentada.

Um dos desafios no ensino de ciências é o estímulo do uso de mídias pouco acessadas pelos participantes, como mostrado na Figura 2. Os participantes relatam que o acesso a museus e institutos de ciência é muito raro ou não existe. Cabe ao ensino de ciências viabilizar o contato dos alunos com essas mídias, dado a importância das mesmas para formação cidadã.

Com a popularização de cada vez mais conteúdo científico, o uso da divulgação científica, nas possibilidades de apropriação destacadas por Blanco-Lopes (2004), se tornará mais diversa e mais próxima do cotidiano dos alunos, já que estes terão mais familiaridade com as proposições feitas pelos professores de ciências.

Nessa pesquisa, foi explorado os tipos de mídias acessadas pelos jovens estudantes da rede pública do Distrito Federal e os motivos que envolvem seu compartilhamento. Avançamos na compreensão da nossa realidade, compusemos um quadro de informações interessante que confirmam e revelam novos quadros sobre a experiência dos estudantes com a divulgação científica, mas ainda há espaço para avanços nas pesquisas. Nesse sentido, destacamos a importância de investigações relacionadas a capacidade dos alunos em distinguir diferentes tipos de conhecimentos ou aprofundamento sobre o conteúdo das notícias compartilhadas nos diferentes círculos sociais, provocado por Spyer (2018), quando diz que a forma de interagir em redes sociais faz parte de um comportamento para entender de forma social quem faz ou não parte da comunidade em que vive.

É desejado que os dados obtidos com esse trabalho possam fazer parte de um ensino de ciências que seja orientado por valores éticos e sociais onde o conteúdo teórico possa alcançar os estudantes de forma que faça sentido do ponto de vista da construção de saberes relevantes ao decorrer de suas vidas, e que esse conteúdo seja construído de modo que possa ser usado como ferramenta para estimular um olhar crítico sobre a relação do indivíduo com o resto do mundo.



REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ciência da Informação Brasília**, v. 25, p. 396 - 404, 1996.
- ARAÚJO, M. C. A. Semiformação e Educação em Adorno. **IV Congresso Nacional de Educação**. João Pessoa. 2017.
- ARENGHI, L. E. B.; SANTOS, P. G. F. Natureza da Ciência e Divulgação Científica no Ensino Básico. In: CARVALHO, L. M. O.; CARVALHO, W. L. P.; LOPES JUNIOR, J. **Formação de Professores, Questões Sociocientíficas e Avaliação em Larga Escala: Aproximando a pós-graduação da escola**. São Paulo: Escrituras, p. 57 - 80, 2017.
- BLANCO-LÓPEZ, Á. Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. p.70-86. 2004. Disponível em:
<<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92010202>>
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular, 2018.
- BRASÍLIA, decreto Nº 40.924, de 26 de junho de 2020. Diário Oficial do Distrito Federal, Ano XLIX Edição Nº 120, Brasília - DF, p1, 2020.
- BRASÍLIA, portaria Nº 498, de 28 de dezembro de 2020. Diário Oficial do Distrito Federal, Ano XLIX Edição Nº 246, Brasília – DF. p54, 2020.
- BUENO, W.C. Jornalismo científico no Brasil: Aspectos teóricos e práticos. Em: **Série Pesquisa – Comunicação Jornalística e Editorial**, 1988.
- _____. Jornalismo científico no Brasil: os desafios de uma longa trajetória. In PORTO, CM., org. **Difusão e cultura científica: alguns recortes [online]**. Salvador: EDUFBA, p. 113 - 125, 2009.
- BUENO, D. A. Comunicação, Mídia e Cidadania na Prática Pedagógica. Secretaria de Estado da Educação de Goiás (SEDUC). **Inter-Ação**, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 591 - 606, 2015.



CORACINI, M. J. Desconstruindo o discurso da divulgação: as questões do significado e da autoria. In: ARROJO, R. (Org.). O signo desconstruído: implicações para a tradução, a leitura e o ensino. Campinas: Pontes, p. 81 - 86, 1992.

CUNHA, M. B. A Percepção de Ciência e Tecnologia dos Estudantes de Ensino Médio e a Divulgação Científica. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. 2009.

ESCOBAR, H. Divulgação científica: faça agora ou cale-se para sempre. **ComCiência e divulgação científica**, p. 31 - 35, 2018.

FARIAS, A. N.; IMPOLCETTO, F. M.; BENITES, L. C. A análise de dados qualitativos em um estudo sobre educação física escolar: o processo de codificação e categorização. **Revista Pensar a Prática**. V. 23, 2020.

FERNANDES, C. M.; OLIVEIRA, L. A.; COIMBRA, M. R.; CAMPOS, M. M. A pós-verdade em tempos de Covid-19: o negacionismo no discurso do governo no Instagram. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v.16, 2020.

FLICK, U. **Introdução à Metodologia de Pesquisa**: Um guia para iniciantes. São Paulo. Editora Penso. 2013.

FREITAS, C. O. A.; RODRIGUES, L. G. T.; IENZEN, N. S. O Fenômeno da Desinformação no Brasil. **Desafios do Legaltech**, Porto, p. 54 – 64, 2020.

FULLER, S. Post thuthknowledge as a power game: Anthem Press, 2018.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da Ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v 24. p 7 - 25, 2007.

GOMES, S. F.; PENNA, J. C. B. O.; ARROIO, A. Fake News Científicas: Percepção, Persuasão e Letramento. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 26, e20018, 2020



GRILLO, S. V. C. Divulgação Científica: linguagens, esferas e gêneros. 2013. 334 f. Tese (Título de livre-docente) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

INTERNATIONAL FEDERATION OF LIBRARY ASSOCIATION AND INSTITUTIONS (IFLA); CUNHA, D. Alternative facts and fake news – verifiability in the information Society, portuguese version. 2017. Disponível em: <<https://repository.ifla.org/handle/123456789/229>>

INFOBIP. **Panorama:** Mobile time/ opinion box. Mensageria no Brasil. 2020.

KNIGHT, P. T. **A internet no Brasil:** Origens, Estratégia, Desenvolvimento e Governança. AuthorHouse. 2014.

KOIRÉ, A. Sobre a Influência das Concepções Filosóficas na Evolução das Teorias Científicas. **Revista Faculdade de Educação**, São Paulo, p 55 - 70, 1979.

KRASILCHIK, M. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. **Em Aberto**, v. 11, n. 55, 1992.

LEMOS, R.; MARTINI, P. LAN Houses: A new wave of digital inclusion in Brazil. *Information Technologies & International Development*, v. 6 (SE). 2010.

MACEDO, B.; KATZKOWICZ, R. Educação Científica: sim, mas qual e como? Em: UNESCO. **Cultura Científica: Um Direito De Todos**. Brasília: Unesco, p. 67 - 86, 2003.

MALET, A. Divulgación y popularización científica en el siglo XVIII: entre la apología cristiana e la propaganda ilustrada. **Quark**, Barcelona, n. 26, p. 13-23, 2002. Disponível em: <<http://quark.prbb.org/26/026013.htm>>

MARANDINO, M. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. **Museologia e Patrimônio**, v. 2, p. 1 - 12, 2009.

MARICONDA, P. R.; O Diálogo de Galileu e a Condenação; **Caderno de História e Filosofia da Ciência**, Campinas, Série 3, v. 10, p. 77 - 160, 2000.



MASSARANI, L.; MOREIRA, I. DE C. Divulgação de la ciência: perspectivas históricas y dilemas permanentes. **Quark**, Barcelona, n. 32, 2004.

MOTOYAMA, S.; QUEIROZ, F. A.; OLIVEIRA FILHO, J. J.; DANTES, M. A.; NAGAMINI, M.; VARGAS, M.; FIDALGO, O. Quinhentos anos de ciência e tecnologia no Brasil. **Pesquisa FAPESP**, n. 52, 2000. 40p. Suplemento Especial.

MUELLER, S. P. M. Popularização do Conhecimento Científico. Data Grama Zero - **Revista de Ciência da Informação** - v.3 n.2 abr. 2002.

MUELLER, S. P. M.; CARIBÉ, R. de C. V. Comunicação Científica para o Público Leigo: Breve Histórico. *Inf. Inf.*, Londrina, v. 15, n. especial, p. 13 - 30, 2010.

NASCIMENTO, P. M.; RAMOS, D. L.; MELO, A. A. S.; CASTIONI, R. Acesso domiciliar à internet e ensino remoto durante a pandemia. Brasília: Ipea, 2020. 16 p. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10228>>

NATAL, C. B.; ALVIM, M. H. A Divulgação científica e a Inclusão Social. 5º Encontro de divulgação de Ciência e Cultura. *Revista do Eddic*, v.5, p. 76 – 86, 2018.

NERI, M. C. **A nova classe média**. Rio de Janeiro, FGV/Ibre. 2008.

PANZA, M.; PRESAS, A. La divulgación de la ciencia en el siglo XIX: la obra de Flammarion. **Quark**, Barcelona, n. 26, 2002.

PECHULA, M. R.; GONÇALVES, E.; CALDAS, G. Divulgação Científica: Discurso, Mídia e Educação. *Controvérsias e Perspectivas. Redes.Com* n°7. 2013.

_____.; SANTOS, R. A.; SILVA, S.; DENARDO, T. A. Divulgação Científica em Extensão: Experiências do Jornal Biosferas na relação entre comunicação, **Educação e Sociedade**. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 7, n. 2, p. 91 - 98, 20 set. 2016.



RIBEIRO, J. A. Notícias Falsas ou Questionáveis Compartilhadas em Mídias Sociais na Era da Pós-verdade: uma análise do uso da informação científica em postagens sobre vacinas no Facebook. Universidade De Brasília, Brasília, 2018.

REIS, F. M. Experiências Museais de Professores de Ciências da Natureza: possibilidades para aproximar escolas e museus. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais. 2020.

ROCHA, M. B. O Potencial didático dos Textos de Divulgação Científica Segundo Professores de Ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, vol. 5, núm. 2, p. 47 - 68, 2012.

RODRIGUES, T. C. M.; BONONE, L. M.; MIELLI, R. Desinformação e Crise da Democracia no Brasil: é possível regular fake news? **Confluências**. Niterói/RJ, v. 22, n.3, p. 30 – 52, 2020.

SANDRINI, R. Jornalismo Científico no Brasil: aspectos históricos e contemporâneos. **Alcar Sul**. 5º Encontro Regional Sul de História da Mídia. Florianópolis. 2014.

SANTOS, L. S.; CHAGAS, A. M.; PORTO, C. M. Isso não é Fake News: A Divulgação Científica como Instrumento para Conhecer e Compreender a Ciência. **Educiber: dilemas e práticas contemporâneas**. Editora Universitária Tiradentes. Aracaju - Se. v. 2, p. 33 – 46, 2019.

SANTOS, M. G. A Migração das Mídias Tradicionais para Internet. Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas. Centro Universitário de Brasília. 2007.

SCHWARTZMAN, S. Ciência e história da Ciência. Rio de Janeiro: FINEP. 18p, 1976. Disponível em:
<http://www.schwartzman.org.br/simon/cciencia.htm#_1_2>

SILVA, A. S. Educação, tecnologias e semi(in)formação: anotações a partir de Theodor W. Adorno. **VIII Congresso Internacional de Teoria Crítica**: desafios



na era digital. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP. p. 523 - 533, 2012.

SILVA, S. M.; SANTOS, C.; SIQUEIRA J. O. O Uso do Questionário Eletrônico na Pesquisa Acadêmica: Um Caso de Uso na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, **II Semead – Seminários em Administração do Programa de Pós-Graduação em Administração da FEA/USP**, p. 408 - 421, 1997.

SILVA, H. C. O que é Divulgação Científica? **Ciência & Ensino**, vol. 1, p. 53 – 59, 2006

SPYER, J. **Social Media in Emergent Brazil**. London, UCL Press, 2018.

TOMÁS, J. P. De los libros de secretos a los manuales de la salud: cuatro siglos de popularización de la ciencia. **Quark**, Barcelona, n. 37 / 38, 2005.

VALENTE, M. E., CAZELLI, S. e ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios.; História, Ciências, Saúde – **Manguinhos**, vol. 12 (suplemento), p. 183 - 203, 2005.

VASCONCELLOS-GUEDES, L.; GUEDES, L. F. A. E-surveys: Vantagens e Limitações dos Questionários Eletrônicos via Internet no Contexto da Pesquisa Científica. **X SemeAd - Seminário em Administração FEA/USP** (São Paulo, Brasil), 2007.

ZAMBONI, L. M. S. Heterogeneidade e subjetividade nos discursos da divulgação científica. Tese (Doutorado em Linguística) - Universidade de Campinas Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. 1997.



APENDICE A. E-SURVEY DISPONIBILIZADO AOS PARTICIPANTES

☰

Você concorda em participar da pesquisa? *

sim

não

Por favor, informe o nome da sua escola e região administrativa ou do entorno em que ela se encontra *

Texto de resposta longa

Informe seu gênero *

Feminino

Masculino

Outros...

Informe o ano que está sendo cursado *

6º Ano do Ensino Fundamental

7º Ano do Ensino Funcamental

8º Ano do Ensino Fundamental

9º Ano do Ensino Fundamental

1º Ano do Ensino Médio

2º Ano do Ensino Médio

3º Ano do Ensino Médio



1- Em uma escala de 1 a 5, sendo 1 nada ou minimamente e 5 muito ou completamente. O quanto você se considera informado(a)?

	1	2	3	4	5	
nada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	muito

2- Qual a frequência que você tem acesso a:

	Nunca	Quase nunca	Um dia por se...	Mais de um dia...	Diariamente
Revistas e Jorn...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Televisão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Museus e Instit...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jogos de Mesa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

...

3- Cite, se souber, de pelo menos 03 (três) espaços físicos ou virtuais por onde você acessa informações científicas (podem ser nomes de lugares, revistas, canais, sites, podcasts).

Texto de resposta longa

4- Cite, se souber, pelo menos 02 (dois) nomes de pessoas que você conhece que falam de ciência para o público.

Texto de resposta longa



...

5- Na sua opinião, qual ou quais os melhores lugares para se informar sobre o que acontece no Brasil e no mundo? (é possível escolher mais de uma opção)

- Grupos de colegas/ amigos
- Postagem em redes sociais
- Páginas da web de jornalismo
- Jornalismo televisivo
- Podcasts
- Canais do YouTube
- Periódicos de publicação de produções científicas
- Outros...

6- O que mais te chama a atenção em uma notícia? (é possível escolher mais de uma opção).

- Um título chamativo
- O tamanho da notícia
- Conter imagens
- Conter gráficos
- Outros...



7- Quais as fontes de informação que você avalia como seguras? (é possível escolher mais de uma opção).

- Aquelas veiculadas por um site renomado ou um canal conhecido
- Aquelas veiculadas em uma rede ou programa de TV renomado
- Aquelas veiculadas por pessoas do meu círculo social que eu confio
- Aquelas veiculadas por figuras públicas que eu confio
- Aquelas veiculadas por produtores (as) de conteúdos para web que eu confio
- Aquelas veiculadas por especialistas
- Outros...

8- Você costuma verificar se uma notícia é ou não falsa?

- Não costumo verificar, confio na idoneidade das fontes que eu acesso
- Verifico raramente quando algo me chama atenção
- Costumo verificar sempre que recebo alguma informação
- Outros...

9- quais critérios você usa para determinar se uma notícia é ou não falsa?

Texto de resposta longa



...

10- Quais critérios você usa para decidir compartilhar uma notícia com seu grupo de amigos e com sua família? (é possível escolher mais de uma opção).

- A notícia é engraçada
- A notícia fala sobre algo que eu concordo
- A notícia tem ou pode gerar alguma polêmica
- A notícia pede para você compartilhá-la
- A notícia é de interesse de alguém desses grupo
- A notícia vem de uma fonte confiável / segura
- Outros...

11- Onde você costuma pesquisar para fazer trabalhos escolares? (é possível escolher mais de uma opção).

- Em comunidades de compartilhamento de conhecimento como o Brainly
- Em sites de edição comunitária como a wikipédia
- Nos primeiros links que aparecem na ferramenta de pesquisa
- Em repositórios de artigos acadêmicos
- Em plataformas de vídeos como YouTube
- Outros...