

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM BIOLOGIA: uma revisão da literatura com foco nos podcasts

SCIENCE COMMUNICATION IN BIOLOGY: a literature review focusing on podcasts

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN BIOLOGÍA: una revisión de la literatura centrada en los podcasts

Heloá Caramuru Carlos

Doutoranda em Ciência, Tecnologia e Inclusão (PGCTIn). Mestre em Diversidade e Inclusão. Licenciada em Ciências Biológicas. Universidade Federal Fluminense. heloa_caramuru@id.uff.br

 0000-0001-7050-6558

Ricardo da Silva Gomes

Mestrando em Divulgação Científica, Fiocruz. ricardogomesbio@gmail.com

 0000-0002-1025-4456

Luiz Antônio Andrade Botelho

Professor da Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inclusão (PGCTIn) - Universidade Federal Fluminense. labandrade@gmail.com

 0000-0003-3925-2953

Ruth Maria Mariani Braz

Professora da Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inclusão (PGCTIn) - Universidade Federal Fluminense. ruthmariani@yahoo.com.br

 0000-0003-2224-9643

Suzete Araujo Oliveira Gomes

Professora da Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inclusão (PGCTIn) - Universidade Federal Fluminense. suzetearaujo@id.uff.br

 0000-0001-7130-8254

Recebido em: 01/04/2024

Aceito em: 01/09/2024

Publicado em: 30/11/2024

RESUMO:

A divulgação científica, atualmente, se faz indispensável e pode ser realizada através de diversos meios de comunicação, como os *podcasts*. *Podcast* é um programa em formato de áudio ou vídeo distribuído em agregadores através de *feed*. Os conteúdos ficam gravados em diversas plataformas e/ou em *websites* de forma gratuita para que os ouvintes tenham conhecimento daquele programa diretamente ou através de *download* em computadores e *smartphones*. Ao inserirmos pautas científicas em podcasts, possibilitamos uma abordagem acessível na linguagem e nos acessos aos episódios. Este trabalho realizou uma revisão da literatura sobre Divulgação Científica em Biologia com foco nos podcasts. A metodologia utilizou-se das palavras-chave correspondentes à pergunta da pesquisa nas seguintes plataformas de busca: Periódicos Capes, Scielo e *Web of Science*, além de critérios específicos de inclusão e exclusão dos artigos para análise. Sete artigos foram selecionados e avaliados quanto à sua relevância ao assunto do trabalho. Apesar de serem poucos os trabalhos que relacionam a Divulgação Científica sobre Biologia em podcasts. Concluímos que essa mídia demonstra potencial para variadas aplicações como ferramenta pedagógica tanto no ensino básico quanto no superior; disseminação de informação em massa e combate a *fake news*; e aproximação da academia com o público leigo aos jargões da Ciência.

PALAVRAS-CHAVE: Biologia; Divulgação científica; Podcast; Revisão de literatura.

Introdução

A divulgação científica, pode ocorrer de diferentes maneiras, como através de programas de televisão, documentários, vídeos educativos, palestras, exposições interativas, podcasts, blogs científicos, jornais científicos de acesso aberto, entre outros. Essas ferramentas são utilizadas para transmitir informações sobre descobertas

científicas, avanços tecnológicos, pesquisas inovadoras que poderão auxiliar toda a comunidade.

Essas formas de comunicação vêm sendo cada vez mais utilizadas nos espaços não formais de educação e em variadas mídias (Marandino et al., 2003), contemplando grande audiência quando comparadas com os programas de TV aberta ou grupos menores, como em palestras para o público leigo (Bueno, 2010).

Com o objetivo de aproximar a sociedade da ciência de forma simples e acessível, a divulgação científica apresenta os fatos e progressos científicos, a partir de uma linguagem popular e cotidiana, podendo atingir um público heterogêneo, não necessariamente ligado à área científica. Entretanto, nunca foi dada a sua devida relevância, visto que o público em geral não tem acesso às produções científicas e dessa forma desconhece a base do desenvolvimento científico (Dantas & Maia, 2020).

O papel da divulgação científica vem evoluindo ao longo do tempo, acompanhando o próprio desenvolvimento da ciência e tecnologia. Pode estar orientada para diferentes objetivos, tais como: educacional, cívico e mobilização popular. Dependendo da ênfase em cada um desses aspectos e objetivos, variam também o público-alvo dessas atividades, sejam estudantes, populações letradas e iletradas, agentes formuladores de políticas públicas e até os próprios cientistas e tecnólogos (Albagli, 1996).

Neste contexto, ações que buscam aproximar a ciência da comunidade podem ter influência sobre a percepção e a construção do conhecimento das pessoas em relação à conservação da natureza, aos impactos ambientais e a novos problemas de saúde que possam surgir, a exemplo da COVID-19 (Dantas & Maia, 2020). Segundo a pesquisa de Percepção Pública da C&T no Brasil (2019), 73% da população acredita que a ciência e tecnologia trazem mais prerrogativas para a sociedade, do que desvantagens, sendo esse mesmo índice registrado há quatro anos (Caires, 2020). Esse aspecto foi claramente abordado por Almeida (1931) quando disse que o contato com a ciência cria estados de espírito mais receptíveis e aptos à compreensão da mesma. Segundo Tostes (2006), “um público instruído, informado, ciente e consciente dos seus recursos em ciência e tecnologia é capaz de exercer um papel ativo na conversão de processos experimentais em recursos de rotina e de protótipos em modelos comerciais”.

Atualmente, a divulgação científica se tornou ainda mais necessária. Diante do predomínio das *fake news*, fazer e divulgar Ciência se tornou indispensável. Existem diversas maneiras da sociedade ter acesso a um conteúdo científico de forma palatável, através de diversos meios de comunicação. Um dos mais recentes, chamamos de podcast, que consiste em um programa em formato de áudio ou vídeo distribuído em

agregadores através de um *feed* RSS (*Really Simple Syndication*), um meio de distribuir conteúdos em tempo real. No caso dos podcasts, o conteúdo é em formato de áudio. Os conteúdos ficam gravados em diversas plataformas e/ou em *websites* de forma gratuita para que os ouvintes tenham conhecimento daquele programa diretamente ou através de *download* em computadores e/ou *smartphones* (Lopes, 2015).

De acordo com Thomas e Shaw (2019), ao inserirmos pautas científicas em podcasts, possibilitamos uma abordagem acessível na linguagem e nos acessos aos episódios. Gums e colaboradores (2019, p. 2) apontam alguns benefícios desta mídia como “a disseminação das pesquisas, a expansão dos contatos profissionais dos próprios pesquisadores e o exercício de comunicação interpessoal”.

Segundo a PodPesquisa 2019 (ABPOD, 2020) o terceiro maior interesse na procura de podcasts no Brasil é justamente a Ciência. Assim, neste trabalho realizamos uma revisão da literatura dos dados existentes sobre o tema com o objetivo de responder à pergunta focada no status do conhecimento científico englobando podcast e a Biologia.

História e conceituação da Divulgação Científica

Segundo Burkett (1990), a redação científica, assim como a divulgação científica, teve o seu início no século XVI, no qual os pesquisadores europeus se encontravam secretamente da igreja e do Estado temendo uma possível repressão. Nesses encontros, que depois haviam de ser de forma mais livre, também tinham a presença de comerciantes e artistas.

As primeiras discussões sobre ciência, se iniciaram na Itália no ano de 1560, entretanto sofreu muita repressão e foram impedidas de continuarem suas atividades no ano de 1580 (Muller & Caribé, 2010). Ainda assim, apesar dos entraves, as discussões sobre ciência prevaleceram nos anos a posteriori por meio de cartas que eram encaminhadas com outras de conteúdo comum, ou seja, não proibido, de modo a escondê-las.

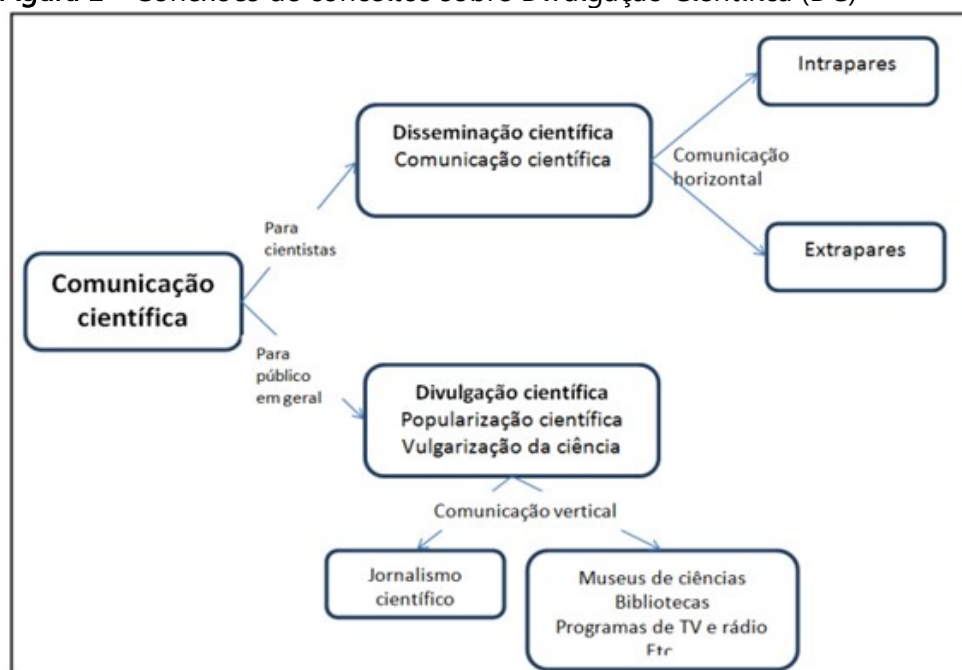
No século XVII, se deram os primeiros periódicos científicos e de divulgação científica. Também no século XVII e XVIII, os livros tiveram sua importância e iniciaram o processo como instrumentos de divulgação científica. Ainda no século XVIII, ocorreram as primeiras conferências científicas que eram realizadas em formato de cursos e aulas curtas ou de forma extensa, que poderiam perdurar por meses. Foi somente no século XIX que ocorreram as primeiras publicações em livros. Ainda nesse mesmo século, originaram-se os periódicos e as renomadas revistas *Nature* e *Science*. Assim como os livros infantis, o jornalismo científico, museus e centros de ciência e a tecnologia da informação com a imprensa, rádio, televisão.

No Brasil, a divulgação científica (DC) surgiu após a segunda guerra mundial, por um cientista-divulgador, chamado José Reis, no período entre (1948-1958). Sua divulgação foi realizada por 60 anos sendo feita através de jornais impressos (Abdala-Mendes, 2006).

A partir do século XX, considerada a era da tecnologia, com internet, sites, espaços virtuais onde se têm museus de Ciência, livros, revistas, filmes e os mais recentes, os podcasts, a divulgação científica passa a ser mais difundida (Muller & Caribé, 2010).

A divulgação advém da palavra vulgarização que em latim, *vulg* significa plebe, povo, ou seja, a Ciência para o público geral. De acordo com a literatura, o conceito de DC vem sendo estruturado por anos a fio, apresentando diversos sinônimos como popularização, vulgarização e comunicação pública em Ciência (Reis, 1964; Nascimento, 2008; Cunha, 2009). De acordo com Houaiss (2010), esse termo somente foi utilizado a partir do século XIX, entretanto, termos como comunicação científica, difusão científica que já eram utilizados em séculos anteriores tinha como objetivo informar a um público seletivo sobre questões científicas. Segundo Shannon e Weaver (1949), utilizou-se o termo Comunicação Científica, definindo como emissor, mensagem e receptor. Sendo que o emissor é o pesquisador passando a sua mensagem e o receptor, o público geral. Caribé (2011), como forma de explicitar melhor esses termos, listados acima, desenvolveu um esquema (Figura 1), mostrando a diferença e as conexões entre tais conceitos.

Figura 1 – Conexões de conceitos sobre Divulgação Científica (DC)



Fonte: Adaptado de Caribé (2011).

A popularização da ciência ou divulgação científica, é uma reformulação do discurso científico que também pode ser entendida como o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica (Bueno, 1985), ou como a comunicação entre a ciência e a sociedade (Gonzales, 1992). Essa forma de comunicação vem sendo cada vez mais utilizada em espaços de educação através de variadas mídias (Marandino et al., 2003).

História e conceituação da Divulgação Científica

Nos dias de hoje, a DC ocorre através de vários formatos de meios de comunicação: filmes, documentários, revistas de divulgação científica, artigos em periódicos, *website*, *blogs*, museus, feiras, tendas itinerantes (Ciência sob tendas), expresso da Ciência (Fiocruz) e mais recentemente, os podcasts.

O podcast é uma nova mídia que surgiu no ano de 2004, a partir da distribuição de arquivos de áudio e vídeo por *feed RSS (Really Simple Syndication)*, tecnologia programada por Ben Hammersley & Dave Winer (Nuzum, 2021), e que caracterizou os blogs, como eles viriam a se consolidar, e a serem distribuídos.

Ainda em 2004, foi produzido o primeiro podcast brasileiro, chamado "*Digital Minds*". O nome *podcast* foi atribuído pelo ex-VJ da *Music Television* (MTV) canal de Televisão de origem Norte-americana, Adam Curry que sugeriu a Dave Winer uma alteração de código que fizesse com que fosse possível a transferência de áudios para o agregador iTunes. Método este que foi denominado, por Ben Hammersley, de podcasting, juntando o prefixo "pod", de *iPod*, com o sufixo "*casting*", de "*broadcasting*", transmissão massiva de informações (Lopes, 2015).

O *podcast* é um programa em formato de áudio ou vídeo distribuído em agregadores (aplicativos que concentram e facilitam o acesso através de *feed RSS* (o formato de distribuição de informações e arquivos em tempo real pela internet). Quando nos referimos ao mundo digital, podemos dizer que este é caracterizado por um formato de dados que apresentam determinados conteúdos utilizados na forma de comunicação. Segundo Freire (2013), o podcast é uma maneira de produzir episódios, que reproduzam sons, músicas, vinhetas, com o intuito de despertar no público atenção através da oralidade.

As vantagens dos podcasts são diversas, que se iniciam pela maneira que são disponibilizados, através de *smartphones*, *tablets* e computadores. Sendo que, para ter acesso, é necessário, apenas, de uma internet com um baixo uso de dados. Uma vez baixados esses episódios, podem ser consumidos de forma *offline*. Além disso, a sua produção utiliza recursos simples, pois apenas é necessário um simples microfone para

realizar a locução e a gravação, além de um programa de edição de áudio (Bueno & Fonseca, 2021).

Entretanto, a produção de um podcast, não é tão simples assim. É necessária a elaboração do conteúdo, de pauta e por conseguinte a sua roteirização, e a revisão desse texto, a etapa seguinte é a da locução. Na terceira etapa, que ocorre a edição deste áudio, é necessário um programa específico para realizar o tratamento de ruídos e vícios de linguagem. E por fim, esse podcast será disponibilizado em um site (podendo ser pago ou não), ou em agregadores de podcasts como: Spotify, Deezer, Apple Podcasts, Google Podcasts.

O cenário brasileiro de podcasts de ciências aumenta e se concretiza a cada dia. PodPesquisa 2019 aponta que 52,3% do público participante demonstrou interesse na categoria de podcast de ciências, o que representa um aumento de 9,1% em relação a PodPesquisa 2018 (ABPOD, 2018). Entre os projetos que pavimentaram este caminho estão o Scicast e todo o Portal Deviante, os *podcasts* Dragões de Garagem, Naruhodo, e os episódios sobre ciência do Nerdcast.

Metodologia

A questão norteadora da revisão foi: "Qual o *status* do conhecimento científico no campo da Divulgação Científica englobando *podcasts* e a Biologia?". A fim de obter respostas para este questionamento, foram realizadas pesquisas de literatura a respeito, nas seguintes bases de dados: Periódicos Capes, Scielo e *Web of Science*. Foram usados descritores em português e inglês que foram combinados entre si com o auxílio do operador booleano AND (E) (Pizzani et al., 2012), além do asterisco (*) após a palavra "*podcast*" (*podcast**), de modo a incluir na busca termos derivados como "*podcasting*" e "*podcaster*".

Para a busca na plataforma *Web of Science*, somente foram utilizadas as palavras-chave na língua inglesa. Foram incluídos na revisão artigos publicados entre 2004 e 2022, já que 2004 foi o ano de criação do podcast. Os artigos selecionados utilizaram aplicações da Divulgação Científica em Biologia através da mídia podcast.

Critérios de inclusão e exclusão dos artigos buscados: foram considerados apenas os trabalhos que interseccionam as temáticas de podcasts, divulgação científica e Biologia; não foram considerados trabalhos que envolvem apenas a temática de podcasts ou a de divulgação científica ou somente a de biologia; apenas artigos nas línguas inglesa e portuguesa foram incluídos; trabalhos que apresentaram o termo "*podcast*", porém, sem que este tem tivesse maior relevância nos resultados, foram

excluídos; foram excluídos capítulos de livros, cartas editoriais e propagandas de eventos.

Resultados

Sobre o conhecimento científico devidamente indexado nas bases de dados, há pouquíssimas informações acerca de podcasts de divulgação científica em Biologia até a produção deste trabalho, apesar de haver diversas iniciativas nesse sentido pelo país e mundo afora. Em uma pesquisa rápida pelos termos "biologia" ou "*biology*", nos agregadores de *podcasts* Podcast Addict (Guillemane, 2023) e Spotify (Spotify AB, 2023), é possível encontrar dezenas programas diferentes voltados para a biologia, especificamente.

De acordo com a tabela 1, é possível verificar que o termo "divulgação científica" apresenta diversos sinônimos, como: "comunicação científica", "popularização científica", "disseminação científica" e "vulgarização da ciência". Quando se traduz para a língua inglesa, as opções são também diversas: "*science communication*", "*science popularization*", "*science dissemination*" e "*science vulgarization*". Com o auxílio do operador booleano "AND", em inglês, ou "E", em português, pudemos associar cada um dos termos acima aos termos "*podcast**" e "biologia" ou "*biology*".

Houve a tentativa de realizar a busca através do operador booleano OR (OU) como exemplificado a seguir: "divulgação científica" OR "comunicação científica" OR "popularização científica" OR "disseminação científica" OR "vulgarização científica" AND "podcast*" AND "biologia". Porém, as pesquisas relativas a essa equação de busca não retornaram resultados. Ao pesquisar por cada termo separadamente ("divulgação científica" AND "podcast*" AND "biologia"), obtivemos resultados.

A busca por termos em português não teve resultados na plataforma *Web of Science*. Nela apenas obtivemos resultados na língua inglesa. Nas bases de dados Scielo e Periódicos Capes, obtivemos resultados nas duas línguas (Tabela 1).

Tabela 1 – De acordo com as palavras-chave pesquisadas

Palavras-chave	BASES DE DADOS		
	PERIÓDICOS CAPES	SCIELO	WEB OF SCIENCE
"Divulgação científica"	X	X	
"Divulgação científica" AND Biologia	X	X	
"Divulgação científica" AND <i>Podcast*</i>	X	X	

"Divulgação científica" AND Biologia AND <i>Podcast</i> *	X	X	
"Comunicação científica"	X	X	
"Comunicação científica" AND Biologia	X	X	
"Comunicação científica" AND <i>Podcast</i> *	X	X	
"Comunicação científica" AND Biologia AND <i>Podcast</i> *	X	X	
" <i>Science communication</i> "	X	X	X
" <i>Science communication</i> " AND <i>Biology</i>	X	X	X
" <i>Science communication</i> " AND <i>Podcast</i> *	X	X	X
" <i>Science communication</i> " AND <i>Biology</i> AND <i>Podcast</i> *	X	X	X
"Popularização científica"	X	X	
"Popularização científica" AND Biologia	X	X	
"Popularização científica" AND <i>Podcast</i> *	X	X	
"Popularização científica" AND Biologia AND <i>Podcast</i> *	X	X	
" <i>Science popularization</i> "	X	X	X
" <i>Science popularization</i> " AND <i>Biology</i>	X	X	X
" <i>Science popularization</i> " AND <i>Podcast</i> *	X	X	X
" <i>Science popularization</i> " AND <i>Biology</i> AND <i>Podcast</i> *	X	X	X
"Disseminação científica"	X	X	
"Disseminação científica" AND Biologia	X	X	
"Disseminação científica" AND <i>Podcast</i> *	X	X	
"Disseminação científica" AND Biologia AND <i>Podcast</i> *	X	X	
" <i>Science dissemination</i> "	X	X	X
" <i>Science dissemination</i> " AND <i>Biology</i>	X	X	X
" <i>Science dissemination</i> " AND <i>Podcast</i> *	X	X	X
" <i>Science dissemination</i> " AND <i>Biology</i> AND <i>Podcast</i> *	X	X	X
"Vulgarização da ciência"	X	X	
"Vulgarização da ciência" AND Biologia	X	X	
"Vulgarização da ciência" AND <i>Podcast</i> *	X	X	
"Vulgarização da ciência" AND Biologia AND <i>Podcast</i> *	X	X	
" <i>Science vulgarization</i> "	X	X	X
" <i>Science vulgarization</i> " AND <i>Biology</i>	X	X	X
" <i>Science vulgarization</i> " AND <i>Podcast</i> *	X	X	X

"Science vulgarization" AND Biology
AND Podcast*

X

X

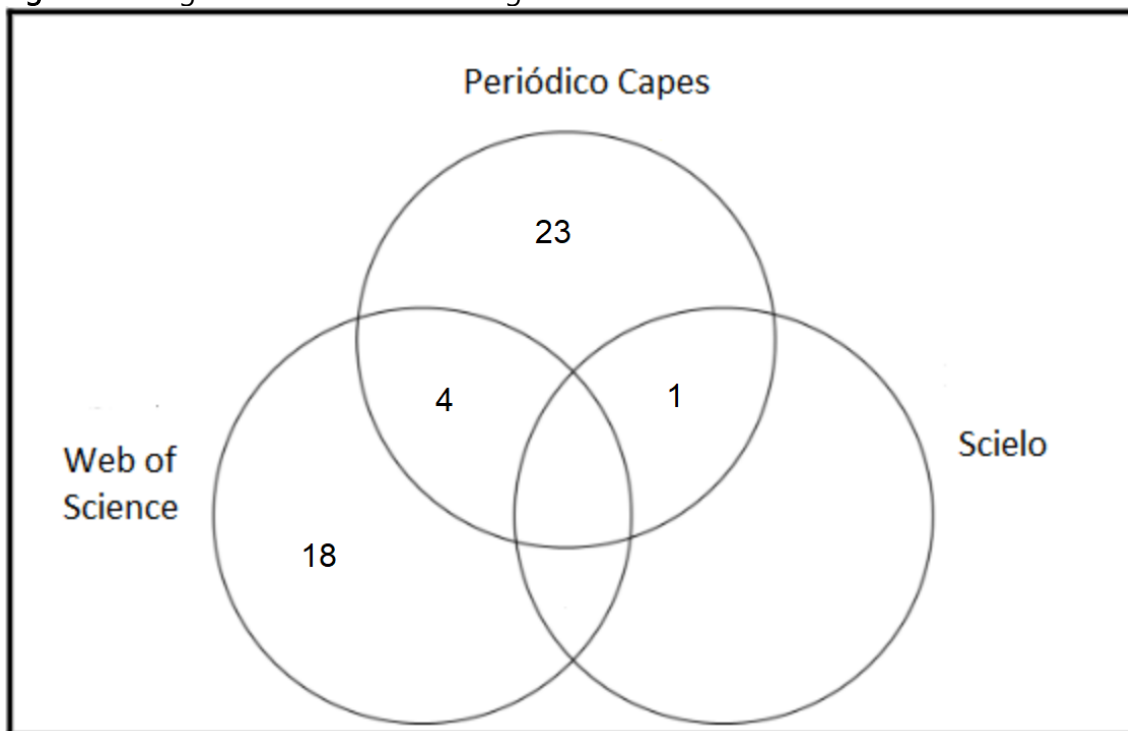
X

Fonte: Arquivo elaborado pelos autores.

A busca nas plataformas resultou em 51 artigos, sendo quatro (4) deles encontrados repetidos tanto na *Web of Science* quanto na Periódicos Capes e um (1) sendo encontrado repetido tanto na Scielo quanto na Periódicos Capes. Ou seja, 46 artigos diferentes ao todo (Figura 2).

Estes 46 artigos destacados pela busca nas plataformas foram, então, submetidos aos critérios de inclusão e exclusão já mencionados anteriormente. Sete (7) artigos foram selecionados para serem objetos de estudo deste trabalho (Tabela 2).

Figura 2 - Diagrama do número de artigos encontrados nas Bases de Dados



Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2 - Artigos selecionados para avaliação nesta revisão

Nº	TÍTULO	AUTORIA	ACESSO
1	Does the medium matter? Comparing the effectiveness of videos, podcasts and online articles in nutrition communication	Weiß & König, 2022	https://iaap-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/aphw.12404
2	Guidance in the chaos: effects of science communication by virologists during the covid-19 crisis in germany	Utz, Gaiser & Wolfers, 2022	https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/09636625221093194

	and the role of parasocial phenomena		
3	Narrativas docentes em <i>podcasts</i> : alternativas de inserção de tecnologias digitais em contextos educativos amazônidas	Mota <i>et al.</i> , 2020	https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1601
4	Papers to <i>Podcasts</i> : Curriculum for Developing Scientific Practices in Undergraduates through Annotating Primary Scientific Literature & Creating <i>Podcasts</i>	Palavalli-Nettimi <i>et al.</i> , 2022	https://bioone.org/journals/the-american-biology-teacher/volume-84/issue-7/abt.2022.84.7.428/Papers-to-Podcasts--Curriculum-for-Developing-Scientific-Practices-in/10.1525/abt.2022.84.7.428.short
5	<i>Podcasts</i> e webinars sobre Covid-19 na área de Ciência da Informação	Silva & Andrea, 2020	https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/75860/42110
6	Using a social media project as a way to get students to communicate conservation messages to the general public	Shrader & Louw, 2021	https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.2021.1924231
7	Will <i>podcasting</i> and social media replace journals and traditional Science Communication? No, but...	Fox <i>et al.</i> , 2021	https://academic.oup.com/aje/article/190/8/1625/6292357

Os artigos 5 e 6 (de acordo com a tabela 2) destacam a importância de mídias digitais como o podcast e vídeos, que podem ser facilmente compartilhadas pela *internet*, estando assim mais acessíveis a mais públicos que outras mídias mais tradicionais como jornais e artigos científicos. Este alcance foi particularmente relevante durante a pandemia de COVID-19, para informação da população acerca de cuidados relativos à doença (artigos 2 e 5). Além da ferramenta *podcast* se mostrar tão efetiva quanto vídeos e textos para disseminação de informações de interesse público como exemplificado no artigo 1.

A utilização do podcast também foi mencionada como recurso pedagógico como implemento no currículo de alunos de graduação, na formação de novos profissionais (artigo 4) e na formação complementar de professores das redes formais de ensino (artigo 3).

Há ainda indicações de cuidado para com a pessoa cientista ou professor que comece a produzir conteúdo na *internet*, em mídias digitais, como os *podcasts*. Ressaltando a possível exposição a comentários negativos e à própria cobrança de sempre postar ou consumir mais conteúdo (artigo 7).

Discussão / Análise de dados

O cenário da divulgação científica (DC) brasileira tem se alterado nos últimos dez anos apresentando, notoriamente, uma mudança da predominância dos blogs para outras e variadas mídias como podcasts, canais do *YouTube*, revistas digitais e *e-books* (Salles et al., 2020). Podcasts se destacam pela possibilidade de produção de conteúdo em linguagem simples e de forma econômica para expansão de oferta e público, adaptando-se ao novo consumo do ambiente digital (Inomata et al., 2021).

Em comparação ao tradicional método de publicação de artigos científicos pelo qual cientistas comunicam seus achados e hipóteses, as mídias sociais possuem um alcance muito maior em relação ao público, principalmente, o leigo (FOX et al., 2021 - artigo 7 da tabela 2). Com o *podcast* não é diferente, ainda se adiciona a característica muito plástica desta mídia quanto ao seu consumo, como exemplificado por uma pesquisa feita nos Estados Unidos (YouGov, 2023), que indicou que o consumo de *podcasts* se dá enquanto as pessoas desempenham outras atividades, como tarefas domésticas (49%), deslocamento entre casa e trabalho (42%), enquanto cozinham (29%) ou praticam atividades físicas ou esportes (29%).

No ano de 2020, houve um aumento de 76% na quantidade de episódios de DC produzidos em relação ao ano anterior. Provavelmente, esse aumento se deu pela corrida pela informação e pela restrição de contato imposta pela Covid-19, que fez com que as pessoas procurassem e consumissem mais informações, nos meios digitais, sobre a doença e seus efeitos nas populações humanas (Dantas & Deccache-Maia, 2022).

O podcast se encaixou como veículo informativo diferente de como se dá a comunicação científica tradicional, mas aproveitando-se dessa para levar informações das Ciências para diversos públicos (Silva & Andrea, 2020 - artigo 5 da tabela 2). Além de não ficar para trás em relação a outros meios digitais, mostrando a mesma efetividade na transmissão de mensagens de cunho científico e interesse público (Weiß & König, 2022 - artigo 1 da tabela 2).

Nessa comunicação, há de se destacar a importância dos conteúdos de podcasts no combate às *fake news*, notícias falsas propagadas muitas vezes de maneira proposital e replicadas por pessoas que têm credibilidade com parte da população, o que potencializa seus efeitos negativos (Dantas & Deccache-Maia, 2020). Na realidade brasileira, como exemplo, tivemos que lidar com o negacionismo de diversas

autoridades, espalhando a crença infundada de que a cloroquina, e outros medicamentos que compunham o chamado Kit Covid, serviriam como medicamentos eficazes contra a COVID-19. Isso se deu apesar de vários estudos já apontarem para a ineficácia e perigos do uso dos componentes desse kit para essa finalidade (Beigel et al., 2020; Cavalcanti et al., 2020; Horby et al., 2020; Mitjà et al., 2020; Siemieniuk et al., 2020).

Em contraponto às *fake news*, diversos meios de comunicação foram utilizados para refutarem esse grande problema que teve alto índice de crescimento durante a pandemia da COVID-19. O principal recurso utilizado foi a internet através das plataformas de transmissão massiva de informações, como as redes sociais, vídeos, *WhatsApp* e os *podcasts*. De acordo com Francesco e Leone (2020), as mídias sociais têm alto potencial para disseminar e engajar conteúdos, o que abriu espaço para um grande espalhamento de *fake news*, que abalam a confiança da sociedade nas fontes de notícias.

Entretanto, apenas as informações disseminadas não são efetivas para irmos contra o mal exacerbado das notícias falsas. É necessário que seja criada confiança, proximidade com os usuários, consumidores, leitores e assim, conquistar uma certa audiência nesses grandes canais dentro do mundo da *web*. Um estudo desenvolvido na Alemanha (UTZ et al., 2022 - artigo 2 da tabela 2), com enfoque na mídia *podcast*, apontou que, dentre os virologistas produtores de conteúdo durante a pandemia de COVID-19, um deles se destacou como preferência do público em relação aos demais. Este fato, demonstra como se dão as relações que surgem entre as pessoas que consomem os conteúdos em relação às que produzem e apresenta a importância do podcast como potencial ferramenta de fenômenos parassociais, interações que os ouvintes têm em relação ao podcast ou em relação ao produtor de conteúdo (UTZ et al., 2022). Segundo, Teffé e Moraes (2017), a internet é muito importante para a difusão, armazenamento e processamento de informações em grande velocidade e precisão, porém, pode não ser suficiente produzir material de qualidade se não há uma conexão mais profunda com o público.

Destacando a importância não só das informações cientificamente embasadas, mas como e por quem essas informações estão sendo comunicadas, chegamos a um apontamento muito importante, pois de acordo com Shrader e Louw (2021) (artigo 6 da tabela 2), as habilidades de comunicação com o público devem ser reforçadas desde a formação de novos profissionais das áreas de ciências, tecnologia, engenharias e matemática (STEM).

Segundo Fox e colaboradores (2021) (artigo 7 da tabela 2), há diversos motivos para uma pessoa cientista produzir conteúdo para mídias digitais. Desde os mais altruísticos, como prestar um serviço de utilidade pública de levar informação formal da

academia para a sociedade, até a autopromoção, enquanto pesquisador, no seu campo de atuação e a satisfação de se comunicar sobre seu assunto de trabalho de maneira mais leve e informal.

Palavalli-Nettimi et al, (2022) também evidenciam a oportunidade de se utilizar *podcasts* como ferramenta na formação de profissionais biólogos, especificamente. Os autores realçam que as habilidades desenvolvidas na elaboração de um episódio de podcast: como a pesquisa do material-base; a síntese e desenvolvimento de roteiro; a decisão e formatação da estrutura, como narração ou bate-papo; podem ajudar enormemente na formação do profissional enquanto comunicador da ciência e consumidor da literatura científica primária.

Mota et al., (2020) (artigo 3 da tabela 2) ainda apontam que o *podcast* como mídia é mais acessível por se tratar de arquivos de áudio em formato .mp3, que causam pouco gasto de dados de internet e são acessíveis a partir de qualquer *smartphone*. Esse fator torna essa ferramenta digital um bom recurso pedagógico, principalmente, em áreas que recebem menos aporte financeiro e tecnológico. Favorecendo um melhor cumprimento das competências 4 e 5 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017), que preveem que a escola possibilite aos estudantes apropriar-se das tecnologias digitais, com o intuito de compreender, utilizar e criar novas tecnologias.

Uma pesquisa realizada com 81 professores de sete estados do Brasil, indicou que vídeos e imagens são os recursos digitais mais utilizados pelos professores (Alvarenga, 2018). Essa é uma tendência da atualidade, uma vez que tecnologias estão cada vez mais incorporadas às diversas atividades humanas. Isso significa que o uso dessas ferramentas deve ser incentivado, pois muitos alunos ainda não sabem de como seus dispositivos móveis e o meio digital podem ser úteis para o aprendizado, além de muitos responsáveis ainda os ver como distrações ao ensino formal (Bottentuit Junior, 2020).

Com as tecnologias digitais, há uma tendência à dinamização das aulas, o que torna o aprendizado mais diversificado quanto aos contextos em que ele ocorre (Moura, 2016). A incorporação de ferramentas como o *podcast* tende a acentuar o desenvolvimento dos alunos como agentes do próprio processo de aprendizado, ou seja, tornando-os mais autônomos e alcançando o sentimento de pertencimento em relação ao conhecimento desenvolvido.

Considerações finais

Mídias digitais como podcast tem se mostrado uma ferramenta acessível tanto para produtores, pelo baixo custo operacional, quanto para consumidores, podendo ser acessados através de *smartphone* sem muito gasto de dados de internet e enquanto se

realiza outras tarefas mais simples. O fluxo de informações pode ser mais consolidado caso a relação entre os consumidores e os produtores de conteúdo seja mais estreita, ou seja, que a audiência se torne mais assídua.

Podcasts mostram a mesma efetividade na transmissão de informações que outras mídias digitais. No ano de 2020, à luz da pandemia de COVID-19, houve um estouro na produção desse tipo de conteúdo que acabou se mostrando uma boa ferramenta de combate às *fake news* sobre a doença e sobre o vírus SARS-CoV-2 que se alastrava muito fortemente.

Em adição, também foram avaliados os aspectos positivos e negativos que advêm da exposição na internet para a pessoa que produz conteúdo. Sendo um dos aspectos positivos, o modo como a confecção de podcasts pode ajudar a desenvolver habilidades tanto relativas à academia, como de interpretação de textos da literatura científica, quanto no aspecto da comunicação, no processo de adaptar a linguagem acadêmica para ser levada a outros tipos de públicos.

De acordo com os artigos selecionados e lidos, a divulgação científica englobando Biologia e *podcasts* ainda é muito pouco representada academicamente. Apesar de haver uma grande variedade de podcasts voltados para esse assunto e disponíveis nos agregadores, isso nos diz que há uma lacuna na produção de estudos sobre a divulgação científica realizada por estas iniciativas.

Este trabalho buscou chamar atenção para o preenchimento dessa lacuna ao sumarizar o que se tem documentado até o momento sobre *podcasts* de divulgação científica em Biologia.

Referências

- ABPOD - Associação Brasileira de Podcasters. (2018). *Podpesquisa 2018*. Recuperado em 27 de março de 2023, de <https://abpod.org/podpesquisa/>
- ABPOD - Associação Brasileira de Podcasters. (2020). *Podpesquisa 2019-2020*. Recuperado em 27 de março de 2023, de <https://abpod.org/wp-content/uploads/2020/12/Podpesquisa-2019-Resultados.pdf>
- Albagli, S. (1996). Divulgação científica: Informação científica para cidadania. *Ciência da Informação*, 25(3). <https://doi.org/10.18225/ci.inf.v25i3.639>
- Almeida, M. O. (1931). *A vulgarização do saber*. Editora Ariel.
- Alvarenga, C. E. A. (2018). Práticas pedagógicas com recursos digitais: Instrucionistas ou construtivistas? *Informática na Educação: Teoria e Prática*, 21(3), 10-37.
- Beigel, J. H., Tomashek, K. M., Dodd, L. E., Mehta, A. K., Zingman, B. S., Kalil, A. C., et al. (2020). Remdesivir for the treatment of Covid-19 - final report. *The New England Journal of Medicine*, 383, 1813-1826.
- Bottentuit Junior, J. B. (2020). Aplicativos de interação em sala de aula: Análise de três possibilidades pedagógicas com recursos digitais. *Revista Cocar*, 14(30), 1-16.
- Brasil. Ministério da Educação. (2013). *Diretrizes curriculares nacionais da educação básica*. MEC/SEB/DICEI. Recuperado em 16 de janeiro de 2023, de

- http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192
- Bueno, W. C. (1985). *Jornalismo científico no Brasil: Compromissos de uma prática dependente* (Tese de doutorado, Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo).
- Bueno, W. C. (2010). Comunicação científica e divulgação científica: Aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, 15(1), 1-12.
- Burkett, W. (1990). *Jornalismo científico: Como escrever sobre ciência, medicina e alta tecnologia para os meios de comunicação*. Forense Universitária.
- Caires, L. H. G. (2020). Jornal da USP e Ciência USP: A universidade como espaço privilegiado para divulgação de ciências. *BIS. Boletim do Instituto de Saúde*, 21(1), 121-127.
- Caribé, R. C. V. (2011). *Comunicação científica para o público leigo no Brasil* (Tese de doutorado, Universidade de Brasília).
- Cavalcanti, A. B., Zampieri, F. G., Rosa, R. G., Azevedo, L. C. P., Veiga, V. C., Avezum, A., et al. (2020). Hydroxychloroquine with or without azithromycin in mild-to-moderate Covid-19. *The New England Journal of Medicine*, 383, 2041-2052.
- Cunha, M. B., & Giordan, M. (2009). A divulgação científica como um gênero de discurso: Implicações em sala de aula. In *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (7). Florianópolis.
- Dantas, L. F. S., & Deccache-Maia, E. (2020). Divulgação científica no combate às fake news em tempos de COVID-19. *Research, Society and Development*, 9(7), 1-18.
- Dantas, L. F. S., & Deccache-Maia, E. (2022). O retorno da era do rádio: Analisando os podcasts de divulgação científica. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 13(4), 1-25.
- Fonseca, A. A., & Bueno, L. M. (2021). Breve panorama da divulgação científica brasileira no YouTube e nos podcasts. *Cadernos de Comunicação*, 25(2), 19.
- Fox, M. P., Carr, K., McGowan, L. D., Murray, E. J., Hidalgo, B., & Banack, H. R. (2021). Will podcasting and social media replace journals and traditional science communication? No, but... *American Journal of Epidemiology*, 90(8).
- Francesco, N. N., & Leone, S. D. (2020). Educação midiática contra "fake news". *Revista Científica UMC*, 5(1), 15.
- Freire, E. P. A. (2013). Conceito educativo de podcast: Um olhar para além do foco técnico. *Educação, Formação & Tecnologias*, 6(1), 35-51.
- Fundação Oswaldo Cruz. (2004). Rádio Sociedade: A primeira emissora de ciência no Brasil. Recuperado em 29 de setembro de 2022, de <http://www.fiocruz.br/radiosociedade/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=2>
- Gonzales, M. I. (1992). A divulgação científica: Uma visão de seu público leitor (Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro).
- Guazina, L. (2007). O conceito de mídia na comunicação e na ciência política: Desafios interdisciplinares. *Revista Debates*, 1(1), 49-64.
- Guillemane, X. (2023). Podcast Addict - Podcast/Radio [Aplicativo].
- Gums, E., Ioscote, F., & Spenassatto, G. (2019). Pesquisa exploratória de podcasts brasileiros voltado à divulgação científica. In *XX Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sul*. Porto Alegre.
- Horby, P., Mafham, M., Linsell, L., Bell, J. L., Staplin, N., Emberson, J. R., et al. (2020). Effect of hydroxychloroquine in hospitalized patients with Covid-19. *The New England Journal of Medicine*, 383, 2030-2040.
- Houaiss, A. (2022). *Dicionário Houaiss da língua portuguesa: Divulgação científica*. Recuperado em 28 de setembro de 2022, de <http://houaiss.uol.com.br/gramatica.jhtm>
- Inomata, D. O., Silva Junior, C. L., Sampaio, T. B., & Silva, M. F. (2021). Divulgação científica. *Cidadania em Ação: Revista de Extensão e Cultura*, 5(2), 107-119.

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2016). *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Síntese de indicadores: 2015*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Lopes, L. (2015). *Podcast: Guia básico*. Marsupial.
- Marandino, M., Silveira, R. V. M., Chelini, M. J., Fernandes, A. B., Rachid, V., Martins, L. C., Lourenço, M. F., Fernandes, J. A., & Florentino, H. A. (2003). A educação não formal e a divulgação científica: O que pensa quem faz? In *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (4). Universidade de São Paulo.
- Massarani, L., & Moreira, I. C. (2021). 1920s Rádio Sociedade (Society Radio), tuning science into Brazilian homes. *Public Understanding of Science*, 30(2), 229-234.
- Ministério das Comunicações (MCOM). (2022, 7 de setembro). Primeira transmissão oficial, em 1922, marcou o início do rádio no Brasil. Recuperado em 29 de setembro de 2022, de <https://www.gov.br/mcom/pt-br/noticias/2022/setembro/primeira-transmissao-oficial-em-1922-marcou-o-inicio-do-radio-no-brasil#:~:text=CENTEN%C3%81RIO%20DO%20R%C3%81DIO-,Primeira%20transmiss%C3%A3o%20oficial%2C%20em%201922%2C%20marcou%20o,in%C3%ADcio%20do%20r%C3%A1dio%20no%20Brasil&text=No%20dia%207%20de%20setembro,presidente%20da%20Rep%C3%ABlica%2C%20Epit%C3%A1cio%20Pessoa.>
- Mitjà, O., Corbacho-Monné, M., Ubals, M., Alemany, A., Suñer, C., Tebé, C., et al. (2020). A cluster-randomized trial of hydroxychloroquine for prevention of Covid-19. *The New England Journal of Medicine*. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2021801>
- Mota, M. L., Rodrigues, I. C. S., Fonseca, W. S., & Fraiha-Martins, F. (2020). Narrativas docentes em podcast: Alternativas de inserção de tecnologias digitais em contextos educativos amazônidas. *Revista de Estudos e Pesquisas Sobre Ensino Tecnológico*, 6, 1-13.
- Moura, A. (2016). Aplicativos para Aprendizagem Baseada em Projetos. In E. Couto, C. Porto, & E. Santos (Orgs.), *App-Learning: Experiências de pesquisa e formação* (pp. 163-178). Edufba.
- Mueller, S. P. M., & Caribé, R. C. V. (2010). Comunicação científica para o público leigo: Breve histórico. *Informação & Informação*, 15(esp.), 13-30.
- Nascimento, T. G. (2008). Definições de Divulgação Científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências. *Ciência em Tela*, 1(2), 1-8. Recuperado de <http://www.cienciaemtela.nutes.ufjf.br/index.html>
- Nuzum, E. (2021). The story of the first podcast. *Podnews*. Recuperado em 8 de novembro de 2022, de <https://podnews.net/article/first-podcast-feed-history>
- Oliveira, F. (2002). *Jornalismo científico* (2ª ed.). Contexto.
- Palavalli-Nettimi, R., Fieldsend, T. W., Acosta, A., Catenazzi, A., & McCartney, M. (2022). Papers to Podcasts: Curriculum for developing scientific practices in undergraduates through annotating primary scientific literature & creating podcasts. *The American Biology Teacher*, 84(7), 428-437.
- Pizzani, L., Silva, R. C., Bello, S. F., & Hayashi, M. C. P. I. (2012). A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. *Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, 10(1), 53-66.
- Reis, J. (1964). A divulgação da ciência e o ensino. *Ciência & Cultura*, 16(4).
- Rocha, M. B., Marques, R. V., & Leal, M. A. (2012). Divulgação científica e meio ambiente: Mapeamento da temática ambiental em jornais e revistas de grande circulação. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 5(2), 69-78.
- Salles, M. M. A., Cestaro, D. C., & Alle, L. F. (2020). Uma perspectiva para divulgação científica em biologia em mídias digitais brasileiras. *Revista EducaOnline*, 14(2), 90-119.
- Shannon, C. E. (1949). A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27, 379-423.

- Shrader, A. M., & Louw, I. (2021). Using a social media project as a way to get students to communicate conservation messages to the general public. *Journal of Biological Education*, 12.
- Siemieniuk, R. A. C., Bartoszko, J. J., Ge, L., Zeraatkar, D., Izcovich, A., Kum, E., et al. (2020). Drug treatments for COVID-19: Living systematic review and meta-analysis. *British Medical Journal*, 370.
- Silva, F. C. C., & D'Andrea, G. S. (2020). Podcasts e webinars sobre Covid-19 na área de ciência da informação. *A to Z: Novas Práticas em Informação e Conhecimento*, 9(2), 139–147.
- Silva, H. C., & Almeida, M. J. P. M. (2005). O deslocamento de aspectos do funcionamento do discurso pedagógico pela leitura de textos de divulgação científica em aulas de física. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(3), 25.
- Spotify AB. (2023). *Spotify* [Aplicativo].
- Teffé, C. S., & Moraes, M. C. B. (2017). Redes sociais virtuais: Privacidade e responsabilidade civil. Análise a partir do Marco Civil da Internet. *Pensar: Revista de Ciências Jurídicas*, 22(1), 108–146.
- Thomas, G., & Shaw, M. (2019). Supporting champions podcast (Podcast review). *The Sport and Exercise Scientist*, 60, 10–10.
- Tostes, R. A. (2006). A importância da divulgação científica. *Revista Acadêmica*, 4(4), 73–74.
- Utz, S., Gaiser, F., & Wolfers, L. N. (2022). Guidance in the chaos: Effects of science communication by virologists during the COVID-19 crisis in Germany and the role of parasocial phenomena. *Public Understanding of Science*, 31(6), 799–817.
- Weaver, W. (1949). Recent contributions to the mathematical theory of communication. *Special Issue on Information Theory*, 10(4), 261–281.
- Weiß, K., & König, L. M. (2022). Does the medium matter? Comparing the effectiveness of videos, podcasts, and online articles in nutrition communication. *Applied Psychology: Health and Well-being*, 17.
- Yougov. (2023). Cleaning, commuting and cooking: When do Americans listen to podcasts? Disponível em: https://business.yougov.com/content/45191-what-situations-do-americans-listen-podcasts?utm_source=podnews.net&utm_medium=email&utm_campaign=podnews.net:2023-02-09. Acesso em: 05/03/2023.
- Yougov. (2023). Cleaning, commuting and cooking: When do Americans listen to podcasts? Disponível em: https://business.yougov.com/content/45191-what-situations-do-americans-listen-podcasts?utm_source=podnews.net&utm_medium=email&utm_campaign=podnews.net:2023-02-09. Acesso em: 27/03/2023.

ABSTRACT:

Scientific dissemination is currently essential and can be carried out through various means of communication, such as podcasts. Podcast is a program in audio or video format distributed on aggregators through a feed. The content is recorded on various platforms and/or websites for free so that listeners can learn about that program directly or through download on computers and smartphones. By inserting scientific topics into podcasts, we enable an accessible approach in terms of language and access to episodes. This work carried out a review of the literature on Scientific Dissemination in Biology with a focus on podcasts. The methodology used keywords corresponding to the research question in the following search platforms: Periódicos Capes, Scielo and Web of Science, in addition to specific criteria for inclusion and exclusion of articles for analysis. Seven articles were selected and evaluated for their relevance to the subject of the work. Although there are few works that relate Scientific Dissemination about Biology in podcasts. We conclude that this media demonstrates potential for varied applications as a pedagogical tool in both basic and higher education; dissemination of mass information and combating fake news; and bringing academia and the lay public closer to science jargon.

KEYWORDS: Biology; Scientific divulgation; Podcast; Literature review.

RESUMEN:

La divulgación científica es actualmente fundamental y se puede realizar a través de diversos medios de comunicación, como los podcasts. Un podcast es un programa en formato de audio o vídeo distribuido en agregadores a través de un feed. El contenido se graba en diversas plataformas y/o sitios web de forma gratuita para que los oyentes puedan conocer ese programa directamente o mediante descarga en computadoras y teléfonos inteligentes. Al insertar temas científicos en los podcasts, permitimos un enfoque accesible en términos de lenguaje y acceso a los episodios. Este trabajo realizó una revisión de la literatura sobre Divulgación Científica en Biología con enfoque en podcasts. La metodología utilizó palabras clave correspondientes a la pregunta de investigación en las siguientes plataformas de búsqueda: Periódicos Capes, Scielo y Web of Science, además de criterios específicos de inclusión y exclusión de artículos para análisis. Se seleccionaron y evaluaron siete artículos por su relevancia para el tema del trabajo. Aunque son pocos los trabajos que relatan la Divulgación Científica sobre Biología en podcasts. Concluimos que este medio demuestra potencial para variadas aplicaciones como herramienta pedagógica tanto en la educación básica como en la superior; difusión de información masiva y lucha contra las noticias falsas; y acercar el mundo académico y el público no especializado a la jerga científica.

PALABRAS CLAVE: Biología; Difusión científica; Podcast; Revisión de literatura.