

Biodiversidade em materiais de divulgação científica: implicações para ciência cidadã

RESUMO

A Divulgação Científica (DC) mostra a outra face do cientista, a de cidadão. Cientistas, jornalistas, professores compartilham a responsabilidade de aproximar a ciência da sociedade geral. Construir pontes, realizar interlocuções e comprometer-se com o planeta. A pesquisa tem objetivos de caráter descritivo e exploratório, seguindo uma abordagem quali-quantitativa. Trata-se de um estudo exploratório, o qual ocupa-se da descrição e contextualização do objeto de estudo. A pesquisa foi realizada por meio de uma pesquisa documental em revistas/materiais de DC no período de 1999-2020. Os resultados revelam que a divulgação científica tem sido realizada por diferentes mídias, sendo os digitais e gratuitos os mais inclusivos. E que a dimensão ecológica da biodiversidade é mais percebida nestes materiais.

PALAVRAS-CHAVE: Divulgação Científica; Biodiversidade; Mídias.

Iara Maira Moraes de Andrade
iaramaira13@hotmail.com
[0000-0001-5948-7501](https://orcid.org/0000-0001-5948-7501)
Universidade Federal do Amazonas,
Manaus, Amazonas, Brasil.

Elizandra Rego de Vasconcelos
elizandrasconcelos@ufam.edu.br
[0000-0002-9634-4523](https://orcid.org/0000-0002-9634-4523)
Universidade Federal do Amazonas,
Manaus, Amazonas, Brasil.

1 INTRODUÇÃO

Após o primeiro ano da pandemia de Covid-19, sobrevivemos! Coube a nós continuar estudos, pesquisas, trabalhos, contar a história e aproximar ciência e sociedade de um modo mais otimizado. Diante de tantas especulações sobre a cura da doença, o desespero coletivo e a desconfiança da sociedade geral ao redor da atividade científica, torna-se ainda mais clara a necessidade de aproximar a população da produção científica. A Divulgação Científica (DC) mostra a outra face do cientista, a de cidadão.

Auler e Delizoicov (2001, p. 11) afirmam que “cada vez mais, corporifica-se a ideia da democratização da ciência e tecnologia como pré-requisito para o exercício da cidadania, da democracia”. Por décadas tanto a alfabetização quanto o letramento científico ficaram aprisionados pelos muros da escola, cabia ao pesquisador/cientista a produtividade, e, aos professores o árduo trabalho de ensinar a ciência, fazê-la chegar e ser compreendida pela sociedade.

Durante esse tempo, os crescentes problemas sociais e de desigualdade, somados a precariedade dos sistemas de ensino e formação de professores tem apresentado para a academia outro problema: o distanciamento entre a universidade e a sociedade em geral. A ciência precisa alcançar outros públicos, além da academia e seus pares. É preciso que as ciências exatas e naturais mostrem-se acessíveis e, sobretudo, humanas!

Não cabe apenas aos professores o trabalho de falar sobre o que ocorre nos ‘bastidores’ dos laboratórios, no ‘mundo dos cientistas’ (contribuições e controvérsias da ciência). Cientistas, jornalistas e professores compartilham a responsabilidade de aproximar a ciência da sociedade em geral. Construir pontes, realizar interlocuções e comprometer-se com o planeta. A ideia deformada de ciência neutra, sem compromisso e influencia social tem sido desmistificada pela própria história (SANTOS, 2012).

Nesse contexto, a DC ganha destaque por ser um meio de aproximação entre o conhecimento científico e a população em geral. Para Oliveira e Penido (2017) a sua função de garantir a democratização do acesso popular aos conhecimentos científicos e, viabilizar a inclusão dos cidadãos no debate sobre temas especializados. A circulação desse conhecimento pode acontecer de diversas maneiras, como por exemplo: textos em revistas digitais e impressas, vídeos em redes sociais, podcast, rádio, etc. (ANDRADE; VASCONCELOS, 2021).

Diante da degradação ambiental crescente, o conceito de biodiversidade tem ganhado mais destaque. A biodiversidade é compreendida como um bem público, além de desempenhar um papel importante nos diferentes níveis hierárquicos de provisão dos serviços, podendo ser abordada como um regulador dos processos ecossistêmicos, ou mesmo como um bem (a biodiversidade possui valores culturais, estéticos, espirituais, educacionais). O fato é que os serviços ecossistêmicos são afetados pelas mudanças na diversidade biológica (PICHARILLO; RANIERI, 2019, p. 2).

No ensino de ciências esses materiais de DC são sugeridos como material complementar para uso de forma lúdica e criativa. Os textos com potencial didático e que abrangem as diversas dimensões que a biodiversidade alcança, servem para debater o tema. Isto auxilia alunos e professores a compreender o conceito em sua complexidade. Portanto o objetivo dessa pesquisa foi analisar

materiais de divulgação científica que tratam da biodiversidade amazônica que podem ser usados no ensino de ciências.

2 DESENHO METODOLÓGICO

A pesquisa tem natureza quali-quantitativa de caráter descritivo e exploratório, o qual ocupa-se da descrição e contextualização do objeto de estudo. Para isso, identificou-se diferentes significados de biodiversidade em materiais de divulgação científica; e verificou-se diferentes dimensões (social, cultural, ecológica, política, ambiental) do conceito em materiais de DC, através de uma pesquisa documental em revistas e mídias digitais de DC no intervalo de 1999-2022, esse período se justifica pois somente foram encontrados resultados na internet neste intervalo de tempo.

A análise aconteceu em três etapas, são elas: Leitura de materiais de DC sobre biodiversidade, os quais apresentaram-se em três meios: digital, áudio e audiovisual. Todos disponibilizados gratuitamente. Após isso, selecionou-se materiais com potencial para o público em idade escolar que abordassem o conceito de biodiversidade amazônica.

As revistas digitais, materiais em áudio e audiovisual, foram selecionadas no ano de 2022, após pesquisas no Google e *YouTube* utilizando os seguintes descritores: biodiversidade amazônica e revista científica. Para a seleção foram considerados alguns critérios, como: apresentar o conteúdo no idioma português, estar disponível gratuitamente e discutir biodiversidade amazônica com uma linguagem acessível ao público em idade escolar. Considerou-se ainda a credibilidade (CELLARD, 2008). Após a seleção dos materiais de DC, realizou-se a análise do conteúdo de acordo com as categorias a priori apresentadas por Souza e Rocha (2017), são elas: conceitos e definições, explicação dos termos desconhecidos, público alvo, influência/relação com ambiente, linguagem acessível e aspectos que atraem atenção.

Após a seleção dos materiais 4 (quatro) categorias foram definidas afim de identificar as diferentes dimensões que pode assumir o tema biodiversidade Amazônica, a análise foi realizada separadamente a partir das categorias adaptadas de Gonçalves (2014), expostas abaixo.

Quadro 1: Categorias de análise das diferentes dimensões sobre biodiversidade.

Categorias	Descrição
Social/cultural	Realiza a explicação da relação homem-natureza e conservação de determinada área, principalmente, pela presença de comunidades tradicionais que possuem sua sobrevivência diretamente relacionada à biodiversidade local.
Ecológica	Incentiva o leitor a preservar as espécies com foco no equilíbrio ecológico.
Política	Expõe ações de cidadania e políticas públicas referentes a sustentabilidade.
Ambiental	O texto promove conhecimento sobre interações ambientais e suas consequências.

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2014).

A inclusão da categoria social/cultural acusa a necessidade da conservação da biodiversidade. Principalmente em relação a conservação de áreas que habitam populações tradicionais, as quais necessitam de recursos naturais para sobreviver de forma sustentável. A educação ambiental pode ser considerada um meio de comunicação que consegue sensibilizar e motivar as pessoas para transformar as ações que prejudiquem o ambiente (LEFF, 2005).

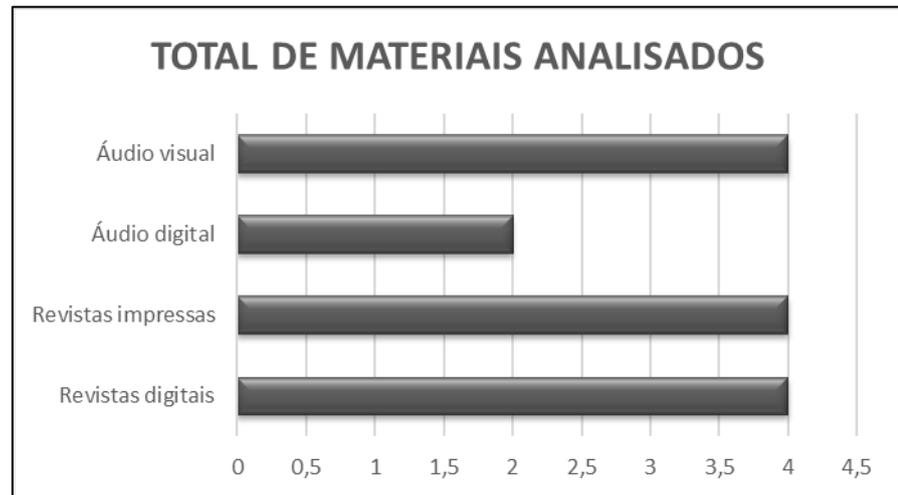
A categoria “ecológica” se relaciona com a biologia da conservação que surge como uma resposta da comunidade científica a esses impactos causados pela interação humana com a biodiversidade. E de acordo com Schaller (2007), os problemas de conservação são sociais e econômicos, e não científicos, ou seja, a pesquisa é mais fácil de ser realizada. Porém, a conservação é mais complicada, uma vez que as questões ambientais envolvem ambiguidade moral. Em vista desse cenário ressalta-se a importância da aproximação da comunidade científica com as outras esferas da sociedade, uma vez que a intervenção humana no ambiente gera inúmeras consequências.

A categoria “política” apresenta a participação da sociedade nas políticas públicas referentes a sustentabilidade como uma necessidade para a conservação do meio ambiente. Entende-se que a educação ambiental contribui para o processo de construção de uma sociedade pautada por novos patamares civilizacionais e societários distintos dos atuais, na qual a sustentabilidade da vida, a atuação política consciente e a construção de uma ética que se afirme como ecológica seja seu cerne (LOUREIRO; LAYRARGUES; CASTRO, 2009). Já a categoria “ambiente” entende-se não apenas o entorno físico, mas também os aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos inter-relacionados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nessa pesquisa encontrou-se 9 (nove) revistas digitais, 16 (dezesseis) *Podcasts* e 14 (quatorze) canais no *YouTube*, sendo encontrado um total de 39 (trinta e nove) materiais de divulgação científica, dentre esses materiais foram selecionados 10 (dez), sendo 4 (quatro) textos em revistas digitais e impressas, 4 (quatro) mídias audiovisuais na plataforma *YouTube* e 2 (dois) *Podcasts*. Os quais foram analisados de acordo com seu meio de veiculação e abordagem do conceito de biodiversidade, conforme figura 1.

Figura 1: Materiais analisados.



Fonte: Organização das autoras.

“Biodiversidade é a forma contraída de diversidade biológica e apareceu pela primeira vez em uma publicação em 1988” (FRANCO, 2013. p. 24) e desde então é uma questão muito debatida no mundo científico, pois sua devastação afeta tanto o patrimônio biológico, quanto os patrimônios culturais. O ambiente não é só um meio de circulação de espécies, está também relacionado ao modo de vida das populações humanas.

Oliveira (2005) aponta que o contexto da biodiversidade vai além do científico. Foram encontrados também concepções relacionadas aos contextos ecológicos, sociais, políticos e culturais, principalmente, quando o conceito de biodiversidade agrega a tomada de decisão.

Os problemas do ambiente afetam diretamente o equilíbrio e a sobrevivência da vida na Terra. Portanto, destaca-se a importância da DC e do ensino de ciências para a conservação da biodiversidade. A discussão move a formulação e aprofundamento de um processo de conscientização para sustentabilidade que agrega valor ao patrimônio biológico e cultural, além de formar cidadãos com responsabilidade social e política. Um dos meios de se promover a conscientização para a sustentabilidade é realizar a DC no ambiente escolar, e com base nisso analisa-se os matérias selecionados na pesquisa, sendo eles as mídias textuais digitais e impressas, mídias audiovisuais e *Podcasts*.

3.1 Mídias textuais digitais e impressas

Revista Ciência Hoje (CH)

O texto selecionado da Revista Ciência Hoje de Praxedes *et al.* (2007) para a análise, tem como título: “A Amazônia está mudando”. O texto está disponível na versão digital e impressa e tem como objetivo explicar sobre as alterações na biodiversidade Amazônica provocadas pelos desmatamentos.

Quadro 2: Trechos do texto: “A Amazônia está mudando” da Revista Ciência Hoje.

Revista Ciência Hoje (CH): “A Amazônia está mudando”	
(i)	“Tal imagem causa desolação a muitos, mas é motivo de orgulho para outros. Os desolados pensam na floresta perdida, nas milhares de espécies extintas (muitas antes de serem conhecidas), no imenso patrimônio biológico e evolutivo desperdiçado (e, com ele, as oportunidades perdidas de novos conhecimentos, produtos e negócios) [...] Já os orgulhosos argumentam que isso significa progresso e vislumbram a Amazônia finalmente inserida no processo nacional de desenvolvimento, produzindo grãos, exportando minérios para o mundo e energia para o país.”
(ii)	“Pensam ainda no povo da floresta desprovido do seu modo de vida, sem oportunidade de materializar sua cultura, suas crenças e sua arte.”
(iii)	“A biodiversidade, portanto, não se refere exclusivamente aos organismos em si, mas também ao ambiente criado a partir da presença deles. É como um jogo de xadrez. De que valem as peças se não forem realizadas boas jogadas? Precisamos compreender as complexas regras desse jogo, para evitar ou minimizar nossas interferências nefastas.”
(iv)	Hoje, um voo por certas áreas da Amazônia brasileira, principalmente em suas partes nordeste e sul, mostrará imensas manchas provocadas pelo desmatamento.”
(v)	Estudos sobre as respostas de espécies de moscas e de outros animais revelam que a fragmentação da floresta leva à perda de espécies locais e a alterações na abundância de outras, além de facilitar a entrada de espécies exóticas. Também foi constatado que as pastagens são mais danosas à diversidade de espécies das áreas florestadas restantes nas proximidades do que as atividades agrícolas ou silviculturais.”

Fonte: Praxedes et al. (2007).

Em relação a dimensão social/cultural observa-se que Praxedes et al. (2007) se utilizam de uma comparação de sobrevoo a Amazônia há 50 anos atrás e um sobrevoo atual, a partir do que é observado o autor faz uma comparação com as diversas visões que o ser humano pode ter sobre o desmatamento florestal (i) e posteriormente o autor faz uma reflexão relacionado aos povos que vivem nessa região (ii).

Quanto a dimensão ecológica o texto faz menção a preservação da biodiversidade amazônica através de uma comparação, afim de evidenciar interferências humanas. Em relação a dimensão política o texto não expõe discussões. Contudo, na dimensão ambiental ele promove valiosa reflexão sobre as ações negativas realizadas através da interação homem/natureza (iv) e suas consequências.

Pode-se inferir uma concepção de ambiente baseada em ideais ambientalistas que têm uma visão preservacionista, na qual tem como característica a proteção do ambiente natural. Nela, estão apresentadas as problemáticas ambientais visíveis mundialmente; tem-se um olhar de separação do homem e o ambiente, onde o ser humano é quem altera e destrói.

Nota-se que a ausência da dimensão política indica que o autor não explora uma nova perspectiva sobre as relações de poder que interligam o mundo natural ao globalizado.

Revista Ciência Hoje das Crianças (CHC)

O texto selecionado de Silva (2020) para a análise tem como título: “O aquecimento global, a Amazônia e os... lagartos???” está disponível na versão digital e impressa e tem como objetivo explicar o aquecimento global relacionando-o com os lagartos da Amazônia.

Quadro 3: Trechos do texto: “O aquecimento global, a Amazônia e os... lagartos???” da Revista Ciência Hoje das Crianças.

Revista Ciência Hoje das Crianças (CHC): “O aquecimento global, a Amazônia e os... lagartos???”

- (i) “Os seres humanos também fazem parte da natureza e, claro, sofrerão com as mudanças climáticas. O que há de diferente nesse caso é que a espécie humana é a única que pode fazer algo para reduzir os problemas que vêm surgindo com o aumento da temperatura global.”
- (ii) “A principal medida seria diminuir a produção dos gases que alteram a composição da nossa atmosfera, fazendo a Terra se tornar cada vez mais quente. [...] Usar menos o carro ou moto e andar mais a pé, de bicicleta ou em transporte público (que leva muita gente de uma só vez). Evitar produzir muito lixo, por exemplo, consumindo mais alimentos frescos e menos comida industrializada. Jogar o lixo no lugar certo. Evitar o desperdício de água, apagar as luzes quando não há ninguém no cômodo, além de dar preferência a objetos que são recicláveis.”
- (iii) “E o que será que vai acontecer com a Amazônia? Bem, de acordo com as pesquisas, a região vai ficar mais quente, e vai apresentar cada vez menos chuvas ao longo do ano. Essas mudanças podem afetar todos os seres vivos que vivem na imensidão da floresta amazônica – desde as plantas e fungos até os vertebrados, como os anfíbios, os répteis, as aves, peixes e os mamíferos.”

Fonte: Silva (2020).

A dimensão social/cultural conforme Silva (2020) discorre sobre a interação do homem com o meio ambiente (i), retribuindo a responsabilidade sobre o aquecimento global as atividades humanas. “[...] a temperatura da Terra está aumentando nos últimos anos, especialmente em razão de atividades humanas, que resultam em poluição” (SILVA, 2020).

Sobre a dimensão ecológica Silva (2020) incentiva o leitor a preservar o ambiente como forma de desacelerar o aquecimento global. Diferentemente da Revista CH, a Revista CHC explana a dimensão política, trazendo medidas de sustentabilidade que possibilitam a desaceleração do aquecimento global.

(ii) “[...] Usar menos o carro ou moto e andar mais a pé, de bicicleta ou em transporte público (que leva muita gente de uma só vez). Evitar produzir muito lixo, por exemplo” (SILVA, 2020). Este trecho mostra a preocupação com a

preservação como argumento em destaque a importância da conservação da natureza, cuja consequência é a valorização da biodiversidade.

O texto de Silva (2020) abrange todas as dimensões sobre biodiversidade, o que torna o texto importante para abordagem temática no ensino de ciências, pois apresenta as dimensões ambientais e sociais inter-relacionadas, além de contribuir com a formação da consciência crítica dos sujeitos, de forma a estimular, a participação responsável dos indivíduos nos processos culturais, sociais, políticos, econômicos e tecnológicos.

Revista Pesquisa FAPESP

O texto da Revista Pesquisa FAPESP de Stam (2019), tem como título: “Biodiversidade de pássaros diminui em região intacta da Amazônia”. Está disponível na versão digital e impressa e tem por objetivo divulgar pesquisas recentes sobre pássaros na Amazônia e sua relação com as mudanças climáticas na região.

Quadro 4: Trechos do texto: “Biodiversidade de pássaros diminui em região intacta da Amazônia” da Revista Pesquisa FAPESP.

Revista Pesquisa FAPESP: “Biodiversidade de pássaros diminui em região intacta da Amazônia”

- (i) “O declínio das aves no PDBFF sugere que processos amplos estão afetando ambientes específicos de forma mais acelerada do que se imaginava. ‘O mesmo acontece com as grandes obras, como hidrelétricas, cujos efeitos de longo prazo são pouco conhecidos. Ao mostrar quais são as espécies mais frágeis e as mais resilientes, o estudo fornece indicadores importantes que ajudam a entender o impacto da interferência humana na biodiversidade’, afirma Ribas.”
- (ii) [...] aumentou a quantidade de aves generalistas, que comem frutos e vivem em alturas intermediárias das árvores. Não se sabe a razão da mudança percebida pelo estudo, mas há indícios de que esteja relacionada com as mudanças climáticas em curso na Amazônia. [...] O sumiço das aves contraria um pressuposto comum adotado na ecologia, de que as florestas intactas preservam a biodiversidade que abrigam. [...] A principal evidência de que as mudanças climáticas estejam, de alguma forma, relacionadas com o declínio dos pássaros insetívoros é o aumento de mortalidade nas árvores na bacia amazônica ao longo dos últimos 50 anos, como indica estudo do INPA publicado na revista Nature Climate Change em 2019.”

Fonte: Stam (2019).

Em relação a dimensão social/cultural Stam (2020) faz uma breve relação dos impactos que a ação humana causa a floresta amazônica. Porém, não discorre sobre incentivos a preservação e nem expõe políticas públicas referentes a sustentabilidade. Já a dimensão ambiental é citada diversas vezes, pois o foco do texto é explicar o sumiço dos pássaros que vivem no chão da floresta amazônica.

O texto “Biodiversidade de pássaros diminui em região intacta da Amazônia” de Stam (2020) não apresenta as dimensões ecológica e política, pois não disserta

sobre a conservação do meio ambiente e ações de políticas públicas para isso. Todavia, a dimensão social/cultural e ambiental é amplamente desenvolvida.

O *Podcast* possui importante contribuição para a educação ambiental, através da reflexão sobre os impactos da ação humana ao meio ambiente, ações que ocasionam problemas de caráter social e ambiental. Isto indica que a discussão deste em sala de aula pode favorecer a conscientização em relação à utilização dos recursos naturais (MEDEIROS *et al.*, 2011).

Revista Mundo Jovem

O texto selecionado da Revista Mundo Jovem de Silva (2007) para análise tem o título: “Acertando expectativas sobre aquecimento global”. Está disponível na versão digital apenas e tem como objetivo compreender as expectativas dos cientistas sobre o aquecimento global e suas consequências.

Quadro 5: Trechos do texto: “Acertando expectativas sobre aquecimento global” da Revista Mundo Jovem.

Revista Mundo Jovem: “Acertando expectativas sobre aquecimento global”

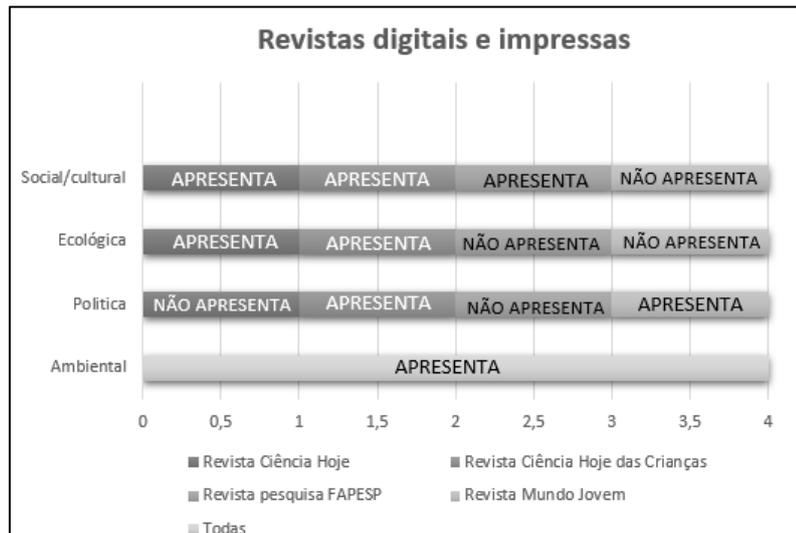
- (i) “Miguez chamou a atenção ainda para o fato de que o Sumário para Formuladores de Políticas, elaborado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima (IPCC, em inglês) da ONU, em fevereiro passado, não leva em consideração os efeitos das medidas mitigadoras acordadas pelos governos no Protocolo de Quioto.”
- (ii) “Para a Amazônia, o pesquisador fez um alerta: Mesmo que se tome todos os cuidados para preservar a floresta, uma alteração no clima poderia resultar na perda da floresta. A mudança no regime de chuvas poderia afetar a mata, que seria incapaz de se manter.”

Fonte: Silva (2007).

Em relação as dimensões sociais, culturais e, ecológicas Silva (2007) não cita a relação do ser humano com o aquecimento global e nem incentiva a preservação ambiental. Também não oferece alternativas utilizando-se de políticas públicas referentes a sustentabilidade, e apenas cita os acordos mundiais firmados para a preservação do meio ambiente.

Em diversos trechos do texto “Acertando expectativas sobre aquecimento global” cita-se as consequências provocadas pelo aquecimento global, como a perda de biodiversidade, redigindo-se uma nota em especial para a região amazônica. O texto é generalista no que diz respeito a considerações sobre as dimensões da biodiversidade não se aprofundarem no tema. Para Gonçalves (2014) isso gera uma fragmentação da complexidade e leituras superficiais da realidade. O que deixa de criar condições para uma aprendizagem mais profunda que traga a comunidade escolar novos pensamentos, valores e atitudes em relação ao meio ambiente. Portanto a dimensão ambiental é a categoria mais destacada conforme observa-se na Figura 2.

Figura 2: diferentes dimensões sobre a biodiversidade em Revistas de DC.



Fonte: Organização das autoras.

3.2 DC Em Mídias Audiovisuais

Podcast Sintonia Ambiental

O *Podcast* Sintonia Ambiental possui uma vasta playlist com 57 áudios que abordam o tema biodiversidade. Os áudios tem como objetivo promover a discussão de questões ambientais (SINTONIA AMBIENTAL, 2017).

O *Podcast* explana dimensões social/cultural e ecológica, em um áudio de número 20 (vinte), que traz a relação do homem e sua necessidade que somente o ambiente pode lhe conferir como, por exemplo a água. Em alguns áudios o projeto esclarece sobre políticas nacionais de conservação. Além disso, o *Podcast* também tem faixas relacionadas aos impactos da ação humana sobre o ambiente.

Por ser uma coleção de áudios que aborda diversas dimensões de biodiversidade, o *Podcast* também faz a conexão entre cidadania e meio ambiente, abordando temas ambientais emergentes na localidade de Ouro Preto e Mariana em Minas Gerais (MG). Isso torna esse material importante para o desenvolvimento de cidadãos mais conscientes.

Podcast Revista de Pesquisa FAPESP

O *Podcast* selecionado tem como tema: “Filmes e acervos inéditos e impactos de Belo Monte”. O áudio tem como objetivo explicar os impactos socioambientais de Belo Monte para a biodiversidade amazônica. O *Podcast* se realiza em forma de entrevista com o professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul Guillaume Leturcq. (PODCAST REVISTA FAPESP, 2019).

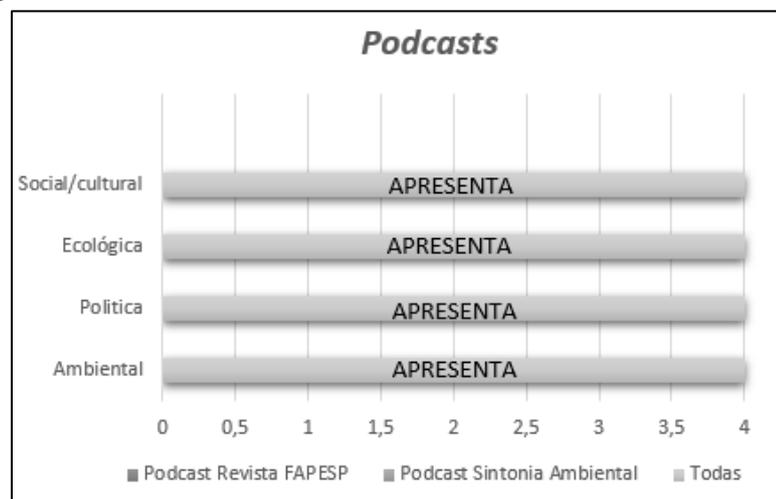
O *Podcast* destaca que a usina hidrelétrica gerou danos para a biodiversidade pesqueira local e para a população de Altamira e Vitória do Xingu, cidades paraenses vizinhas à obra, portanto é realizado a relação dos habitantes locais com o meio ambiente em que vivem. Além de listar os impactos sociais da construção

da usina. Em relação as dimensões ecológica e política, comenta sobre a substituição da geração de energia por meio de hidrelétricas para geração de energia através de fontes como a eólica e a fotovoltaica, como uma forma de preservar o ambiente por serem mais sustentáveis.

O *podcast* explana as consequências que a construção da usina de Belo Monte causou ao ambiente. Ambos materiais, além de apresentarem todas as dimensões que a biodiversidade pode assumir, se caracterizam como ótimo material de DC. Thomas e Shaw (2019) são otimistas quanto à inserção de pautas científicas em *podcasts*, devido à “linguagem acessível” costumeiramente empregada nos episódios, e pela facilidade de acesso aos arquivos.

Na figura 3 observa-se que todas as dimensões analisadas estão presentes nos materiais selecionados, caracterizando esse meio de divulgação científica como um material completo a ser utilizado no ensino de ciências.

Figura 3: Análise das diferentes dimensões sobre biodiversidade em *Podcasts*.



Fonte: Organização das autoras.

Canal Bio'sFera

O vídeo selecionado para essa análise do Canal Bio's Fera de Pigozzi (2019) se encontra no canal do *YouTube* e tem como tema: “Amazônia: o que dizem os dados”. Tem como objetivo apresentar e analisar dados sobre o desmatamento e as queimadas que ocorreram na floresta amazônica nos últimos anos e seus impactos para a biodiversidade, e se baseia em dados coletados em órgãos ambientais como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) como observa-se no quadro 6 a seguir:

Quadro 6: Trechos do vídeo “Amazonia: o que dizem os dados” do Canal Bio’sFera.

Canal Bio’sFera: “Amazonia: o que dizem os dados”.

- (i) A água coletada da chuva de São Paulo pela Universidade Municipal de São Caetano revela o aumento de sulfeto na água por conta das queimadas na Amazônia [...] indicio de que as queimadas na Amazônia afetam outros ecossistemas nacionais e internacionais.

Fonte: Pigozzi (2019).

As dimensões social/cultural e política observa-se em poucos momentos em que são citadas, porém o foco do vídeo é a apresentação de dados que demonstram as consequências geradas pelo desmatamento e as queimadas na natureza.

Em relação a dimensão ambiental o vídeo faz a relação com a ação da humanidade com as consequências geradas. A única dimensão apresentada no vídeo com ênfase é a dimensão ambiental.

Canal do Pirulla

O canal de Nascimento (2015) é intitulado “Canal do Pirulla” e possui diversos vídeos que se completam sobre o tema da biodiversidade. Portanto, a análise desde canal não será realizada com seleção de apenas um vídeo.

As dimensões social/cultural e ambiental são tratadas no vídeo intitulado: “Mar de lama em Mariana” (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ErK4zlk7kPs>) onde se faz importantes considerações sobre o rompimento da barragem em Mariana (MG) e as consequências do acidente para a biodiversidade e a população local que vivia as margens da barragem rompida. E que por consequência do ocorrido tiveram seus solos inutilizado para plantação e seus rios poluídos e sua vida aquática morta.

Quadro 7: Trechos do vídeo “Mar de lama em Mariana” do Canal do Pirulla.

Canal do Pirulla: “Mar de lama em Mariana”

- (i) Após o acidente a ideia seria reflorestar essas nascentes e matas ciliares.
- (ii) [...] Toda região mais próxima ao rio Piracicaba ficou cheia de lama, e essa lama indisponibiliza o solo para plantação.
- (iii) [...] Além disso a água misturada a lama, deixa a água mais densa o que acaba por matar a vida aquática, por impossibilitar a respiração dos animais aquáticos que habitavam aqueles rios.

Fonte: Nascimento (2015).

Em relação a dimensão ecológica o vídeo intitulado “Por que preservar as espécies” (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=znJMRvpZXyQ&t=966s>) explica a importância da preservação das nossas espécies. O canal faz menção a doenças que hoje assolam principalmente de forma endêmica a região norte do Brasil como a dengue transmitida através da picada do mosquito *Aedes Aegypti*, trazido da

África para o Brasil através do tráfico de escravos. Esses mosquitos ao chegarem no Brasil encontraram aglomerados urbanos desorganizados e clima favorável a proliferação, além do desmatamento e das queimadas recorrentes na floresta amazônica que também favoreceram a proliferação de insetos vetores de doenças. Portanto, a ação humana provoca impactos tanto ao ecossistema quanto ao bem estar humano (NASCIMENTO, 2017).

O Canal do Pirulla abrange em forma de discussão embasada em materiais científicos a maioria das dimensões sobre biodiversidade, principalmente em relação a dimensão ecológica que é constantemente abordada nos vídeos, o que segundo Gomes, Santos e Aparecida (2018) é indispensável para formar sujeitos conscientes de seu papel ecológico para o bem estar da sociedade.

A visão ecológica evidenciada nesta análise apresenta discursos que se caracterizam por detalhar os impactos relacionados aos ecossistemas com base em conceitos teóricos vistos na ecologia científica. Este viés ecológico, colabora de modo positivo para que o espectador do vídeo possa compreender processos importantes que regem a biodiversidade.

Canal Blá Blálogia

Este canal possui poucos vídeos sobre o tema da biodiversidade. Para essa análise foi selecionado o vídeo de Pires (2019) intitulado de: “Biodiversidade importa pra quem?” Quanto as dimensões social/cultural, logo no início do vídeo o locutor junto ao convidado, explicam a importância que pode influenciar a vida de cada ser vivo no meio ambiente.

Quadro 5. Trechos do vídeo “Biodiversidade importa pra quem?” do Canal Blá Blálogia.

Canal Blá Blálogia: “Biodiversidade importa pra quem?”	
(i)	[...] mundo em que vivemos em até os menos seres vivos tem uma importância que pode influenciar a vida de ecossistemas inteiros, e isso inclui é claro as próprias pessoas.
(ii)	[...] a biodiversidade passa por uma crise, é assim que nos referimos a essa perda de espécies dos mais variados grupos, o nosso maior desafio em relação a essa crise vai ser compreender as consequências dessa perda de espécies não só para a manutenção dos próprios ecossistemas e do seu funcionamento, mas também pra nossa saúde e nosso bem estar, uma vez que nós dependemos dos processos ecológicos que ocorrem nesses sistemas ecológicos.

Fonte: Pires (2019).

O trecho (i) evidencia um discurso com uma visão que concede uma relação entre as pessoas e os ecossistemas. Para Begossi (1993), não se julga homem e natureza elementos distintos, mas coloca a sociedade em seus ecossistemas para estudar suas relações e impactos.

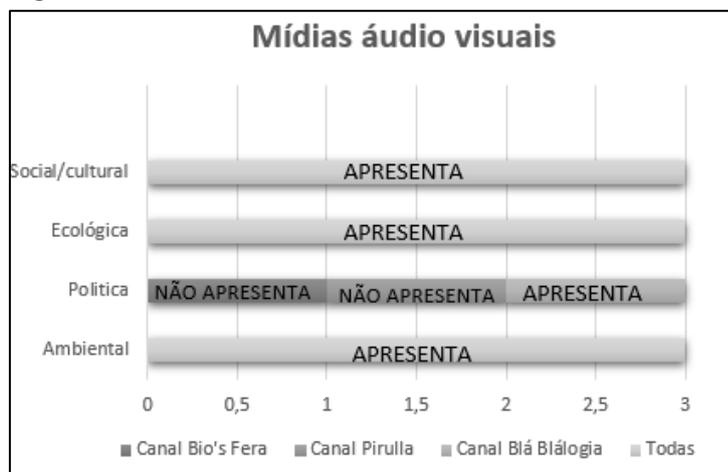
Sobre as dimensões ecológica e ambiental os participantes do vídeo realizam reflexões sobre a crise da biodiversidade. Quanto a dimensão política, um dos participantes do vídeo comenta uma alternativa para a preservação dessas espécies. De todos os canais analisados o vídeo “Biodiversidade importa pra

quem?” do Canal Blá Blálogia foi o que mais aprofundou-se nas diferentes dimensões sobre biodiversidade.

Menezes *et al.* (2018, p. 189) ressaltam que o principal meio de acesso a informações sobre o tema biodiversidade se dá em sua maior parte (35% dos entrevistados) por meio de jornais/revistas. O vídeo analisado representa um ótimo material de divulgação científica a ser mediado em sala de aula pelo professor, “para que os discentes atuem como protagonistas do desenvolvimento de um planeta sustentável e não como espectadores da sua destruição.” (MARQUES; GONZALEZ; XAVIER, 2017). Visto que os canais no *Youtube* possuem considerável importância para o desenvolvimento social, uma vez que o uso desses tem aproximado ciência e sociedade (SILVA NETO, 2018).

Portanto observa-se que os materiais selecionados no formato audiovisual não desenvolvem em seus vídeos a dimensão política, entretanto as demais dimensões ganham grande destaque conforme figura 4.

Figura 4: Dimensões sobre biodiversidade em mídias audiovisuais.



Fonte: Organização das autoras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa evidenciou a escassez de textos que abordam o tema biodiversidade amazônica. Dos 10 (dez) materiais analisados, apenas 4 (quatro) dialogam sobre a biodiversidade amazônica, os demais textos encontrados só abordam o tema da biodiversidade brasileira em geral.

Dentre as dimensões analisadas, as mais abordadas nos textos, vídeos e *podcasts* foram a social/cultural, ecológica e ambiental, encontrou-se poucos materiais que abordam políticas públicas de sustentabilidade contidas na dimensão política de biodiversidade.

Observou-se também a utilização majoritariamente da seguinte estrutura: os textos em geral iniciam com um diálogo, fazendo uma relação homem – natureza, e apenas a Revista Ciência Hoje realiza a relação da biodiversidade local com os povos locais que necessitam dos seus recursos naturais para sobreviver em seu texto.

Na análise realizada os *podcasts* e mídias audiovisuais ganharam destaque por serem os meios de divulgação científica que abordaram as dimensões sobre biodiversidade de forma mais ampla, visto que os vídeos são ricos em dados científicos e se utilizam de um diálogo em tom de conversa com os ouvintes, e muitas vezes proporcionam a aproximação do tema com suas realidades locais.

A utilização desses materiais de DC como material de apoio no ensino de ciências, apresenta valiosa contribuição na formação de futuros cidadãos mais conscientes de suas responsabilidades.

BIODIVERSITY IN SCIENCE COMMUNICATION MATERIALS: IMPLICATIONS FOR CITIZEN SCIENCE

ABSTRACT

Scientific dissemination shows the other face of the scientist, that of a citizen. Scientists, journalists, teachers share the responsibility to bring science closer to society at large. Build bridges, carry out dialogues and commit to the planet. The research has descriptive and exploratory objectives, following a quali-quantitative approach. Biodiversity in science communication materials: implications for citizen science. The research was carried out through a documentary research in magazines/materials from DC in the period 1999-2020. The results reveal that scientific dissemination has been carried out by different media, with digital and free media being the most inclusive. And that the ecological dimension of biodiversity is more perceived in these materials.

KEYWORDS: Citizenship, Diversity, Scientific Journalism.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, I.; VASCONCELOS, E. Biodiversidade amazônica em materiais de divulgação científica com ênfase para o ensino de Ciências. **Revista Monografias Ambientais**, v. 1, n. 3, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2236130864274>. Acesso em: 18 jan. 2022.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. **Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 3. n. 1, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLg4qqN9SzHjNq7Db/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- BEGOSSI, A. Ecologia humana: um enfoque das relações homem-ambiente. **Interciência – Revista de Ciencia y Tecnologia**. Venezuela, v. 18. n. 3, 1993. p. 121-132. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2791745/mod_folder/content/0/Begossi%201993.pdf. Acesso em: 15 jan. 2022.
- CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. *et al.* **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2008. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941227/mod_resource/content/0/Ana%CC%81lise%20documental_Cellard.pdf. Acesso em: 18. jan. 2022.
- FRANCO, J. L. A. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: Da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. **História: São Paulo**. v. 32, n. 2, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/his/a/LZyXDZjgmVh4ssHfPPNrGHd/?lang=pt>. Acesso em: 12 fev. 2022.
- GOMES, J.; SANTOS, L.; APARECIDA, A. Educação ambiental na conscientização e preservação do meio ambiente: unidade escolar Zezita Sampaio, Buriti dos Lopes, PI. **Revista de Educação Ambiental**. v. 23. n. 1, 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/6689>. Acesso em: 12 jan. 2022.
- GONÇALVES, Adriane Costa. **A circulação de ideias sobre biodiversidade por professores de ciências e biologia nas abordagens CTS e patrimonial ambiental**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Pará, Pará. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/8530/1/Dissertacao_Circulacao_ideiasBiodiversidade.pdf. Acesso em: 15 jan. 2022.
- LEFF, E. **Saber Ambiental: Sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes. Edição 3, 2005. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/590779/mod_resource/content/1/SABER%20AMBIENTAL.pdf. Acesso em: 10 jan. 2022.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. de. (Org.). **Repensar a educação ambiental: Um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARQUES, R; GONZALEZ, C. E. F; XAVIER, C, R. As dificuldades da inserção e da prática em educação ambiental no currículo escolar. *In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (EPEA)*, 16., 2017, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Setor de Educação da UFPR. Disponível em: <http://www.epea2017.ufpr.br/wp-content/uploads/2017/05/140-E4-S13-ASDIFICULDADES-DA-INSER%C3%87%C3%83O-1.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2021.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L.; SOUZA, G. L.; OLIVEIRA, I. P. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4. n. 1, 2011. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2022.

MENEZES, J. B. F.; NOGUEIRA, A. P.; PAIXÃO, G. C.; PONTE, F. L.; PEREIRA, L. M. G. Conceitos, práticas de educação ambiental e formação cidadã na escola. **Ambiente e Educação. Revista de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 23. n. 1, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/35149/1/2018_art_jbfmenezes.pdf. Acesso em: 23 jan. 2022.

NASCIMENTO, P. **Mar de lama em Mariana**. Canal do Pirulla. *YouTube*, 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ErK4zk7kPs>. Acesso em: 03 jul. 2021.

NASCIMENTO, P. **Por que preservar as espécies**. Canal do Pirulla. *YouTube*, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=znJMRvpZxyQ&t=966s>. Acesso: 03 jul. 2021.

OLIVEIRA, Leonardo Basso de. **As concepções de biodiversidade: do professor-formador ao professor de biologia em serviço**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2005. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001465904>. Acesso em: 20 jan. 2022.

OLIVEIRA, M; PENIDO, M. Caracterização dos conteúdos presentes em programas televisivos de divulgação científica direcionados ao público infantil. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA – SNEF*, 22., 2017, São Carlos. **Anais [...]**. São Carlos. Eixo temático: Materiais, Métodos e Estratégias de Ensino de Física. p. 1. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/352561862_CHARACTERIZACAO_DOS_CONTEUDOS_PRESENTES_EM_PROGRAMAS_TELEVISIVOS_DE_DIVULGACAO_CIENTIFICA_DIRECIONADOS_AO_PUBLICO_INFANTIL. Acesso em: 15 jan. 2022.

PICHARILLO, C; RANIERI, V. Pagamento por serviços ambientais: orientações para a identificação de áreas prioritárias com foco na biodiversidade. **Scientific Electronic Library Online- Scielo**. v. 22, 2019. Disponível em: http://old.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2019000100321&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 13 jan. 2022.

PIGOZZI, E. **Amazonia: O que dizem os dados**. Canal Bio's Fera. *YouTube*, 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=O6HpZCcM3ec&t=40s>. Acesso em: 03 jul. 2021.

PIRES, M. **Biodiversidade importa pra quem?**. Canal Blá Blálogia. *YouTube*. 2019. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=WiOXf2N_ifY. Acesso em: 03 jul. 2021.

PODCAST REVISTA FAPESP. **Podcast: Filmes e acervos inéditos e impactos de Belo Monte**. *Podcast*. Pesquisa FAPESP, 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/filme-e-acervos-ineditos-e-os-impactos-de-belo-monte/>. Acesso em: 03 jul. 2021.

PRAXEDES, M.; *et al.* **A Amazônia está mudando**. Revista Ciência Hoje, 2007. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/a-amazonia-esta-mudando/>. Acesso em: 03 jul. 2021.

SANTOS, A. B. Feiras de Ciência: Um incentivo para desenvolvimento da cultura científica. **Rev. Ciências em Extensão**, v. 8. n. 2. p. 166, 2012. Disponível em: https://ojsunesp.br/index.php/revista_proex/article/view/717/677. Acesso em: 10 abr. 2021.

SCHALLER, G. B. **A Naturalist and Other Beasts**. Tales from a life in the field. Editora University of California Press. San Francisco: Sierra Club Books, 2007.

SILVA NETO, J. Alcance da divulgação científica por meio do *Youtube*: estudo de caso no canal meteoro Brasil. *In*: ENCONTRO REGIONAL DOS ESTUDANTES DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO, GESTÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO DAS REGIÕES SUDESTE, CENTRO-OESTE E SUL, 5., 2018, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. Eixo temático: Ciência da informação. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/16885/13644>. Acesso em: 23 jan. 2022.

SILVA, K. O aquecimento global, a Amazônia e os... lagartos???. **Revista Ciência Hoje das Crianças**, 2020. Disponível em: <http://chc.org.br/artigo/o-aquecimento-global-a-amazonia-e-os-lagartos/#:~:text=Por%20que%20a%20preocupa%C3%A7%C3%A3o%20com,temperatura%20causado%20pelas%20mudan%C3%A7as%20clim%C3%A1ticas>. Acesso em: 03 jul. 2021.

SILVA, L. Acertando expectativas sobre aquecimento global. **Revista Mundo Jovem**, 2007. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/7/10/acertando-expectativas-sobre-aquecimento-global>. Acesso em: 03 jul. 2021.

SINTONIA AMBIENTAL. **Radio UFOP. Podcast**, 2017. Disponível em: <https://radio.ufop.br/podcasts/meio-ambiente-0#:~:text=Sintonia%20Ambiental%20%C3%A9%20veiculado%20pela,Bravin%2C%20do%20curso%20de%20Jornalismo>. Acesso em: 03 jul. 2021.

SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciência e Educação (Baurú)**, v. 23. n. 2. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/qSxwXpcwpRng94qCFBxDhgs/abstract/?lang=pt#:~:text=A%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20de%20textos%20de,e%20did%C3%A1tico%2C%20facilitando%20sua%20leitura>. Acesso em: 22 jan. 2022.

STAM, G. Biodiversidade de pássaros diminui em região intacta da Amazonia. **Revista De Pesquisa Fapesp. Podcast**. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/multimidi/podcasts/>. Acesso em: 18 jan. 2021.

THOMAS, G.; SHAW, M. **The sport and Exercise Scientist. Podcast**. Power of Podcast, 2019. Disponível em: <https://cup.columbia.edu/book/the-power-of-podcasting/9780231208772#:~:text=They%20provide%20a%20new%20way,age%20of%20mistrust%20and%20disinformation>. Acesso em: 13 jan. 2022.

Recebido: 23 mar. 2022.

Aprovado: 04 mar. 2023.

DOI: 10.3895/rbect.v16n1.15242

Como citar: ANDRADE, I. M. M. A.; VASCONCELOS, E. R. Biodiversidade em materiais de divulgação científica: implicações para ciência cidadã. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v.16, p. 1-20, 2023. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/15242>>. Acesso em: XXX.

Correspondência: Iara Maira Moraes de Andrade - iaramaira13@hotmail.com

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

