

**PROGRAMA UNIFICADO DE BOLSAS DE ESTUDO PARA APOIO E
FORMAÇÃO DE ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO (PUB-USP)
(2023-2024)**

1. Título

Letramento transmídia em divulgação matemática potencializando a atratividade da carreira docente

2. Resumo

O projeto propõe que alunos de cursos de licenciatura em áreas de exatas da USP leiam e estudem as características de obras de divulgação matemática e criem produtos em diversas mídias divulgando essas obras e seus conteúdos e formas de abordagem da Matemática. Por meio dessa criação, o projeto visa incentivar a adesão às profissões ligadas às ciências exatas da USP, em particular as licenciaturas. A divulgação científica pode ser um meio importante para atrair para as profissões ligadas às Ciências básicas em geral. No caso das Ciências Exatas, a divulgação científica pode contribuir para a atratividade de carreiras docentes cruciais para o país que viveu o surto do negacionismo científico e sofreu com as dificuldades da educação remota nas escolas. Nas últimas décadas, obras de literatura dando destaque à matemática e ao fazer matemático tem encontrado mais espaço no mercado editorial. Ler essas obras em uma perspectiva de letramento transmídia, criando resenhas críticas e de divulgação, é uma forma de contribuir para a formação dos atuais alunos de cursos de licenciatura da USP. O objetivo do projeto é propiciar vivências criativas dos alunos com essas obras por meio da elaboração de vídeos e outros produtos digitais de largo alcance, permitindo potencializar a atratividade da carreira docente em ciências exatas.

3. Justificativa

A atratividade para cursos de Ciências Básicas (Biologia, Física, Matemática e Química) é permeada de diversas questões que fazem com que seja necessário

criar políticas de incentivo a esses cursos, bem como de permanência nos mesmos. Principalmente no que se refere aos cursos de formação de professores, existe uma baixa procura se comparada com a procura por profissões mais tradicionais e com mais visibilidade em termos de status e mercado de trabalho.

Algumas dessas questões estão ligadas a visões estereotipadas do que é a Matemática, considerada difícil e para poucos que possuam dons especiais. Tais visões condicionam a opção pelas Ciências Exatas em geral, tendo em vista que a Matemática é considerada porta de acesso para as chamadas ciências duras. Outras questões estão ligadas a aspectos sócio-políticos de desvalorização do conhecimento científico em geral, seja por uma cultura de negacionismo científico e de valorização da ignorância, seja por desprestígio profissional da carreira docente.

Ataques ideológicos à Educação, às Escolas, às Universidades e aos professores contribuem para o quadro de desvalorização das profissões ligadas à Ciência em geral. Ambiente de desprestígio e de desalento quanto ao futuro, acrescentado de visões exageradas quanto à dificuldade de aprender Matemática, não ajudam a haver aderência à determinadas carreiras, e em particular ao professor de Matemática.

Assim, a criação de instrumentos de divulgação de aspectos positivos relacionados à Matemática e ao seu ensino e aprendizagem podem ter impacto significativo na aderência de alunos atualmente matriculados em cursos de licenciatura em Matemática ou outras áreas científicas, bem como permitir uma visibilidade mais atraente das profissões que dependem da Matemática.

O recurso aos textos e outras produções no âmbito da divulgação científica pode ser meio de incentivar o interesse dos alunos pela opção das carreiras universitárias ligadas às ciências básicas. O trabalho de popularização da Ciência constrói uma espécie de tradução da linguagem científica para atingir um público mais amplo.

Com base em livros de literatura de divulgação matemática já existentes no mercado e cuja qualidade é reconhecida pela comunidade acadêmica, a criação, pelos bolsistas do projeto, de produtos digitais como vídeos, páginas e outros recursos das redes sociais constituem em possibilidade de letramento transmidia desses estudantes, fornecendo vivências seguras em termos de conceitos científicos e de visão adequada do que é a Matemática e suas características.

Parece justificado, assim, o projeto em sua proposta de oferecer um contato criativo dos estudantes de licenciatura em ciências exatas com obras de literatura de divulgação matemática, visando a construção e a difusão de conhecimentos relativos a matemática, suas histórias, características e potencial para o desenvolvimento das Ciências e para a formação do cidadão consciente e crítico.

4. Resultados Anteriores (para projetos consolidados com características de continuidade *)

O projeto desenvolveu-se de maneira muito intensa na edição 2022-2023 do PUB, sendo realizado parcialmente, com ampla participação dos bolsistas que foram muito dedicados à proposta, desde o seu início.

O projeto original propunha a realização de três etapas:

1ª etapa: o grupo dos bolsistas irá estudar os textos que caracterizam o Discurso de Divulgação Científica - **concluída**.

2ª etapa: leitura e a análise de livros de divulgação matemática, atentando ao modo como as características do Discurso de Divulgação Científica surgem neles – **concluída**.

3ª etapa: criação de resenhas sobre os livros, e elaborar formas de divulgação dessas resenhas por meio de textos, textos ilustrados, hipertextos, vídeos, podcasts e outros produtos digitais – **parcialmente concluída**.

Para o cumprimento das duas primeiras etapas, o projeto desenvolveu-se por meio de Seminários em que eram discutidos os textos e propostas por parte dos bolsistas.

As referências bibliográficas bem como os seminários realizados estão disponíveis na página <https://www.ime.usp.br/~brolezzi/seminarios/>.

Os vídeos criados estão disponíveis nos link abaixo:

<https://linktr.ee/letramentousp>

O projeto encontra-se, assim, na fase da revisão e preparação dos vídeos para serem divulgados e na ida às escolas participantes.

No mês de junho de 2023 estão previstas as primeiras idas à escolas públicas

para exibir vídeos e realizar atividades.

As escolas participantes são aquelas em que se desenvolvem os projetos de Matemática do PIBID e Residência Pedagógica, inicialmente as escolas EMEF Julio Mesquita, EMEF Comendador Amorim Lima, Escola de Aplicação da FEUSP, Escola Estadual Alberto Torres; ETEC CEPAM e EMEF Celso Leite Ribeiro Filho.

5. Objetivos

O projeto tem por objetivo criar e oferecer à comunidade produtos digitais sobre obras de literatura de divulgação matemática que mostram o valor e outras características de atratividade do conhecimento matemático e da profissão do professor de matemática. Criando mídias para o público externo à USP, o projeto pretende potencializar a adesão de candidatos para as profissões que a USP oferece que são ligadas às Ciências Exatas, e em particular para o curso de Licenciatura em Matemática.

De modo específico, o projeto pretende oferecer à comunidade um olhar mais acolhedor dos cursos de exatas, visando desmistificar a imagem de dificuldade dessa área e atrair um público com mais heterogeneidade em termos de gênero e classe social, principalmente oriundo da escola pública.

O projeto também irá permitir ao estudante bolsista que desenvolva seu letramento transmidia, ao propiciar o contato criativo dos bolsistas, estudantes de licenciatura em Ciências Exatas da USP, com obras de literatura de divulgação científica em Matemática.

No estudo dessas obras, os participantes do projeto irão aprender sobre o Discurso de Divulgação Científica – DDC, que é caracterizado por recursos que tornam a ciência mais próxima do leitor comum. Esses recursos literários são marcas que constituem o chamado “efeito de informação científica”, obtido por meio do uso de certa terminologia visando desmistificar a ciência, explicar seus conceitos e aproximar o leitor de um universo em geral inacessível.

De forma colaborativa, os alunos do projeto irão criar resenhas em forma de vídeo e outros produtos digitais com base nesses livros. Dessa forma, irão desenvolver seu letramento transmidia.

6. Métodos

O projeto seguirá o método de caracterizar Discurso de Divulgação Científica – DDC, com base na literatura existente sobre o tema, identificar essas características em determinadas obras de divulgação científica e elaborar resenhas críticas sobre essas obras, oferecendo essas resenhas em formatos digitais de divulgação como vídeos e outros meios.

A atividade de divulgação científica é um meio importante de apresentar os assuntos da ciência ao público em geral, por meio de determinado método que permite a criação de uma linguagem específica acessível ao público leigo.

O método adotado no projeto irá dar especial atenção a aspectos qualitativos da divulgação científica, com cuidados especiais para a linguagem de modo a, por um lado, permitir o acesso a um público mais amplo, e por outro evitar propagar conceitos errôneos ou limitar-se a fazer apologia dos resultados, sem o destaque necessário para o processo de criação.

A metodologia adotada pelo projeto se apoia em algumas das principais características da boa divulgação científica. Entre essas características, podemos destacar o uso de um tom íntimo e da pessoalização do discurso por meio do uso do pronome "eu" e "você" e das perguntas diretas ao leitor procurando estabelecer um diálogo e criar a sensação de partilhar um relato íntimo. O tom didático, convidativo e includente, dando destaque para os termos e conceitos novos, chamando a atenção do leitor para que ele se aproprie de alguma forma dos significados dos termos importantes que serão depois explicados de forma didática. A desmistificação da matemática e dos matemáticos, visando a ruptura da ideia de que, embora haja pessoas dotadas em todas as áreas do saber, para aprender matemática não é necessário ter dons especiais ou raros. Associar Matemática com Arte, com a beleza, com curiosidades e contextualização histórica. Escolher bem as palavras, usando os chamados verbos de saber ou epistêmicos que são verbos de transmissão de saber. O recurso da linguagem jornalística, apresentado ideias da matemática como notícias contextualizadas em tempo e lugar. O cuidado ao explicar os termos científicos, por meio de descrições, sinônimos, perífrases, e uso de expressões equivalentes.

Após a identificação das características do discurso de divulgação científica nas obras que são objeto desse projeto, os bolsistas irão criar resenhas em forma de vídeos e outros meios digitais tomando os mesmos cuidados da metodologia adotada.

7. Detalhamento das atividades a serem desenvolvidas pelo(s) bolsista(s)

O presente projeto está organizado em 4 (quatro) etapas sucessivas, das quais a primeira e a segunda foram realizadas, a terceira parcialmente realizada e a quarta foi iniciada. Para a continuidade do projeto, estão previstas a finalização das etapas 3 e 4 com a divulgação dos produtos nas redes sociais e a ida às escolas públicas participantes visando a divulgação dos resultados do projeto.

Na **primeira etapa**, o grupo dos bolsistas estudaram textos que caracterizam o Discurso de Divulgação Científica.

Na **segunda etapa** foi feita a leitura e a análise de diversos livros de divulgação matemática, atentando ao modo como as características do Discurso de Divulgação Científica surgem neles.

Escolhemos para análise alguns dos livros publicados que tiveram repercussão, nacionais ou traduzidos e publicados no Brasil. A seguir segue uma lista dos livros a serem estudados:

	Título	Autor
1	A Janela de Euclides	Leonard Mlodinow
2	A Música dos Números Primos	Marcus Du Sautoy
3	e: A história de um número	Eli Maor
4	Logicomix. Uma Jornada épica em busca da verdade	Apóstolos Doxiadis et al.
5	O andar do bêbado: como o acaso determina nossas vidas	Leonard Mlodinow
6	O Diabo dos Números	Hans Magnus Enzensberger
7	O Homem que calculava	Malba Tahan
8	O Livro dos Códigos	Simon Singh

9	O Teorema do Papagaio	Denis Guedj
10	O Último Teorema de Fermat	Simon Singh
11	Razão Áurea – A História de Φ , Um Número Surpreendente	Mário Livio
12	Tio Petrus e Conjectura de Goldbach	Apostolos Doxiadis

Tabela 1 – Livros analisados

Na **terceira etapa**, os bolsistas criaram resenhas midiáticas sobre os livros, e elaboraram formas de divulgação dessas resenhas por meio de textos, textos ilustrados, hipertextos, vídeos, podcasts e outros produtos digitais. Essa terceira etapa inclui a identificação das características desejadas para o DDC presentes nas criações dos participantes.

Na **quarta etapa**, será ampliada a parte de extensão do projeto, com a aplicação das atividades elaboradas com base nos livros e mídias nas escolas participantes com a ida dos bolsistas até as escolas participantes.

Inicialmente as escolas participantes são aquelas em que se desenvolvem os projetos de Matemática do PIBID e Residência Pedagógica, as escolas EMEF Julio Mesquita, EMEF Comendador Amorim Lima, Escola de Aplicação da FEUSP, Escola Estadual Alberto Torres; ETEC CEPAM e EMEF Celso Leite Ribeiro Filho.

Tendo em vista que esse projeto irá solicitar um grupo de 6 (seis) bolsistas, a parte definida para cada bolsista é definida a seguir:

Bolsista 1 Criação e manutenção da página com os vídeos na Internet, monitorando comentários (Youtube)

Bolsista 2: Controle dos comentários sobre os vídeos no Youtube, dando retorno às dúvidas e sugestões

Bolsista 3 Criação e manutenção das redes sociais do projeto (Tik-tok, Instagram, Twitter, Facebook etc.)

Bolsista 4 Controle dos comentários sobre os vídeos nas redes sociais (Tik-tok, Instagram, Twitter, Facebook etc.), dando retorno às dúvidas e sugestões

Bolsista 5 Organização da ida às escolas para divulgar as ideias contidas nos vídeos e realizar atividades: inicialmente as escolas EMEF Julio Mesquita, EMEF Comendador Amorim Lima e Escola de Aplicação da FEUSP

Bolsista 6 Organização da ida às escolas para divulgar as ideias contidas nos vídeos e realizar atividades: inicialmente as escolas Escola Estadual Alberto Torres; ETEC CEPAM e EMEF Celso Leite Ribeiro Filho

8. Resultados previstos e seus respectivos indicadores de avaliação

Espera-se que os alunos participantes aprendam bastante sobre o papel e as características do Discurso de Divulgação Científica e apliquem esses conhecimentos na análise de livros de literatura de divulgação Matemática. Espera-se também que desenvolvam seu letramento transmidia, ao criar objetos digitais de divulgação de suas resenhas críticas a respeito das obras lidas.

Os indicadores de avaliação adotados para as obras digitais elaboradas serão os mesmos que caracterizam o DDC para obras de divulgação escrita. Assim, de forma colaborativa os participantes irão identificar, nas criações dos seus colegas, o sucesso e adequação do uso do tom de pessoalização do discurso, o tom didático, convidativo e incluyente, a explicação dos conceitos, a desmistificação da matemática, a associação da Matemática com a beleza e a cultura, as curiosidades e a contextualização histórica, o uso adequado das palavras, em particular para o verbos utilizados, a linguagem jornalística, e os cuidados em geral no uso dos termos científicos.

Por fim, as criações que forem aprovadas pelo grupo serão divulgadas em canais apropriados.

9. Cronograma de execução

Meses	Temas e textos
Setembro de 2023	Retomada da terceira etapa , passando os vídeos produzidos por revisão criteriosa com vistas a sua divulgação.

Outubro de 2023	Criação e manutenção da página com os vídeos na Internet, monitorando comentários (Youtube). Controle dos comentários sobre os vídeos no Youtube, dando retorno às dúvidas e sugestões Criação e manutenção das redes sociais do projeto (Tik-tok, Instagram, Twitter, Facebook etc.). Controle dos comentários sobre os vídeos nas redes sociais (Tik-tok, Instagram, Twitter, Facebook etc.), dando retorno às dúvidas e sugestões.
Novembro de 2023	Quarta etapa. Criação e aplicação das atividades elaboradas com base nos livros e vídeos divulgados nas escolas participantes: EMEF Julio Mesquita e EMEF Comendador Amorim Lima.
Dezembro de 2023	Aplicação das atividades elaboradas com base nos livros e vídeos divulgados nas escolas participantes: Escola Estadual Alberto Torres e Escola de Aplicação da FEUSP.
Janeiro de 2024	Manutenção da página com os vídeos na Internet, monitorando comentários (Youtube, Tik-tok, Instagram, Twitter, Facebook etc.). Controle dos comentários, dando retorno às dúvidas e sugestões.
Fevereiro de 2024	Manutenção da página com os vídeos na Internet, monitorando comentários (Youtube, Tik-tok, Instagram, Twitter, Facebook etc.). Controle dos comentários, dando retorno às dúvidas e sugestões.
Março de 2024	Aplicação das atividades elaboradas com base nos livros e vídeos divulgados nas escolas participantes: ETEC CEPAM e EMEF Celso Leite Ribeiro Filho.
Abril de 2024	Ampliação do universo das escolas atendidas para aplicação das atividades elaboradas com base nos livros e outras mídias.
Maio de	Ampliação do universo das escolas atendidas para aplicação

2024	das atividades elaboradas com base nos livros e outras mídias.
Junho de 2024	Ampliação do universo das escolas atendidas para aplicação das atividades elaboradas com base nos livros e outras mídias.
Julho de 2024	Avaliação do projeto e das perspectivas de continuidade
Agosto de 2024	Elaboração do relatório

10. Outras informações que sejam relevantes para o processo de avaliação.

Trata-se de projeto que se articula com o programa USP e as Profissões e que visa a inclusão de mais jovens candidatos aos cursos de Ciências Exatas e em particular em Licenciatura em Matemática, favorecendo a diversidade de gêneros e de condições sociais presentes na Universidade.

Isso auxilia na aderência dos bolsistas participantes ao seu próprio curso e incentivar o público externo a se inscrever nesses cursos que, em geral, por vários motivos, têm baixa procura no vestibular. Ao contribuir para escolha mais consciente do curso da USP, o projeto poderá ajudar também no aumento do índice de permanência estudantil na Universidade.

Os bolsistas que elaboraram os produtos transmídia estão bastante ansiosos para ver a continuidade do projeto com a divulgação dos produtos nas redes sociais e nas escolas participantes.

Bibliografia

ANDRADE, A. L. et al. Letramento transmídia ou digital? A autoria docente em tempos de pandemia. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana** – vol. 11 - número 2 – 2020

BARNETT, M. et al. The impact of science fiction film on student understanding of science. **Journal of Science Education and Technology**, v. 15, n. 2, p. 179-191, 2006.

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017.
Disponível em
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf Acesso em 13 Mar. 2021
- BROLEZZI, A.C., SANCHES, P.J. A divulgação matemática. Projeto de Iniciação Científica A divulgação científica, a literatura matemática e o papel do professor (**Relatório**). 2008. Iniciação Científica. (Graduando em Licenciatura em Matemática) - Instituto de Matemática e Estatística, Pro-reitoria de graduação da USP. Orientador: Antonio Carlos Brolezzi. Disponível em:
<https://www.ime.usp.br/~brolezzi/IC/relatoriopriscila.pdf>. Acesso em 13 mar. 2021
- BUENO, W.C. O Jornalismo Científico e o Despertar de vocações. Jornalismo Científico: teoria e prática. **Portal do Jornalismo Científico**, 2004. Disponível em
<http://www.jornalismocientifico.com.br/jornalismocientifico/artigos/jornalismo_cientifico/artigo5.php> Acesso em 13 Mar. 2021.
- DA SILVA, H.F.; DE CARVALHO, A.B.G.P. Letramento científico nas aulas de física: um desafio para o ensino médio. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 6, n. 1, 2017.
- DALMONTE, E.F.; BARBOSA, F. O jogo dos tronos: videogame e cutscenes no projeto transmidiático de Game of Thrones. **INTERIN**, v. 23, n. 1, 2018.
- DE ARRUDA REIS, G. et al. O conceito de Alfabetização Científica e a possibilidade de interações entre cinco competências gerais da Base Nacional Comum Curricular-BNCC. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e831986507-e831986507, 2020.
- DE GODOI BRANCO, A. B. et al. Alfabetização e letramento científico na BNCC e os desafios para uma educação científica e tecnológica. **Revista Valore**, v. 3, p. 702-713, 2018.
- DE VASCONCELOS BELARMINO, Auricelia Pires et al. Rojo, Roxane. Entre plataformas, ODAs e protótipos: Novos multiletramentos em tempos de web2. The specialist: Descrição, ensino e aprendizagem, vol. 38, nº 1 jan-jul 2017. **The Specialist**, v. 40, n. 2, 2019.
- DOXIADIS, Apostolos. Tradução de Cristiane Gomes de Riba. **Tio Petros e a**

- Conjectura de Goldbach.** 1 ed. Editora 34, 2001.
- DU SAUTOY, Marcus. Tradução de Diego Alfaro. **A música dos números primos: a história de um problema não resolvido na matemática.** Jorge Zahar Editor, 2008.
- ENZENSBERGER, Hans Magnus. **O Diabo dos Números.** 1 ed. Companhia das Letras, 1997.
- FRANÇA, P.G. **A aprendizagem transmídia na sala de aula: potencialidades de letramento midiático.** Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 2015.
- FREIRE, P. **Pedagogia da libertação em Paulo Freire.** Editora Paz e Terra, 2018.
- GUEDJ, Denis. **O Teorema do Papagaio.** 1 ed. Companhia das Letras, 1999.
- LIVIO, Mario. Tradução de Marco Shinobu Matsumura. **Razão Áurea: A História de Fi, um número surpreendente.** 3 ed. Editora Record, 2008.
- MARTINS, M.F. Divulgação científica e a heterogeneidade discursiva: análise de “Uma breve história do tempo” de Stephen Hawking. **Linguagem em (Dis) curso**, v. 6, n. 2, p. 213-240, 2010
- MASSAROLO, J.C.; MESQUITA, D.. Narrativa transmídia e a Educação: panorama e perspectivas. **Revista Ensino Superior Unicamp**, v. 9, p. 34-42, 2013.
- MLODINOW, Leonard. Tradução de Enézio de Almeida. **A Janela de Euclides.** 2 ed. Geração Editorial, 2004.
- MLODINOW, Leonard. **O andar do bêbado: como o acaso determina nossas vidas.** Trad. Diego Alfaro. Rio de Janeiro, Zahar: 2011
- PIASSI, L.P., PIETROCOLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de ‘encontrar erros em filmes’, USP, **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.35, n.3, p. 525-540, set./dez. 2009
- SCOLARI, Carlos Alberto. Alfabetismo transmedia: estrategias de aprendizaje informal y competencias mediáticas en la nueva ecología de la comunicación. **Telos: Revista de pensamiento sobre Comunicación, Tecnología y Sociedad.** 2016;(193): 13-23., 2016.
- SILVA, Silvana. **Estudo Enunciativo da Pessoalização do Discurso de Divulgação Científica Infanto-Juvenil: O Emprego do Pronome Você.** Disponível em

- <<http://www3.unisul.br/paginas/ensino/pos/linguagem/cd/Port/122.pdf> >
Acesso em 30/03/2021.
- SINGH, Simon. Tradução de Jorge Calife. **O livro dos códigos**. 7 ed. Record, 2008.
- SINGH, Simon. Tradução de Jorge Luiz Calife. **O Último Teorema de Fermat**. 12 ed. Record, 2006.
- SOARES, Magda. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 81, p. 143-160, 2002.
- SOUTO, R. M. A. **Cinema e história da matemática: entrelaços possíveis**. São Paulo: Livraria da física, 2013
- SILVA, Silvana. Estudo enunciativo da pessoalização do discurso de divulgação científica infanto-juvenil: o emprego do pronome você. **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS DE GÊNEROS TEXTUAIS**, v. 4, 2007.
- SRIRAMAN, B. et al. Interdisciplinarity in Mathematics, Science And Arts: State Of The Art. In: **B. Sriraman, C. Michelsen, A., Beckmann, & V. Freiman (Eds) proceedings of the 2nd International Symposium on Mathematics and its Connections to the Arts and Sciences (MACAS2)**. 2008. p. 1-4.
- STRACK, R. et al. A literatura de divulgação científica como recurso didático na compreensão da estrutura da matéria. **XIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (ANAIS)**, v. 13, 2006. Disponível em <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/producao/delpino/resumos/eneq.pdf>> Acesso em 13 Mar. 2021.
- VERGARA, M.R. Ensaio sobre o termo “vulgarização científica” no Brasil do século XIX. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 1, n. 2, p. 137-145, 2008.
- VILELA, M.L., SELLES, S. E. É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico?. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1722-1747, 2020.
- ZUCKER, A. Teaching Scientific Literacy Breadcrumb. **The Science Teacher**, v. 88, n. 4, 2021.