

DISSEMINAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA NO TWITTER: UMA ANÁLISE ALTMÉTRICA

DISSEMINATION OF PHYSICS TEACHING ON TWITTER: AN ALTMÉTRIC ANALYSIS

DIFUSIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN TWITTER: UN ANÁLISIS ALTMÉTRICO

Gilson Yuri Silva Moura*

Kelly Pinheiro da Conceição Senabio**

Angélica Conceição Dias Miranda***

Luiz Fernando Mackedanz****

RESUMO

A divulgação do conhecimento científico, além de contribuir para o desenvolvimento da própria Ciência, permite que as pessoas tenham acesso a ela. Neste sentido, temos a presença constante das redes sociais na internet, exercendo esse papel de disseminação do conhecimento científico. Em vista disso, o presente artigo buscou investigar a divulgação científica feita por uma parcela dos usuários dessas redes sociais na internet, através da propagação de artigos e textos das principais revistas brasileiras, que abrangiam o tema da educação e do ensino curricular de Física. Como procedimentos metodológicos, a pesquisa exploratória analisou indicadores altmétricos, comparando os resultados obtidos a partir da ferramenta Altmetric Explorer¹. Entre os principais resultados, destaca-se a preponderância de menções aos artigos com o tema Física Teórica ou Aplicada, em detrimento dos artigos sobre Ensino de Física. Posto isso, podemos considerar que o estudo altmétrico permite analisar as contribuições para o desenvolvimento e aperfeiçoamento do Ensino de Física, bem como a sua divulgação científica em redes sociais na internet.

Palavras-chave: Altmetria. Ensino de Física. Formação de Professores. Redes Sociais. Divulgação Científica.

ABSTRACT

The dissemination of scientific knowledge, in addition to contributing to the development of science itself, allows people to have access to it. In this sense, we have the constant presence of social networks on the internet, playing this role of dissemination of scientific knowledge. In a present view,

* Mestrado (UESB). Endereço para correspondência: Av. Jonas Hortélio, número 227, bairro Recreio, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil, CEP: 45020-330. E-mail: gilsonyuri@furg.br

** Mestrado (FURG). Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: kellypsenabio@gmail.com

*** Doutorado (UFSC). Professora (FURG). Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: angelicacdm@gmail.com

**** Doutorado (UFRGS) Professor (FURG). Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: mackedanz@gmail.com

¹ Altmetric Explorer é uma interface que permite explorar todo o conteúdo da base de dados de citações, usando filtros por palavra-chave, data de publicação, periódico, instituição, autor, época e fonte da citação, entre outras opções (ALTMETRIC EXPLORER, 2021).

the research presents the scientific dissemination made by a specialized article from the network of teaching articles and texts from the main curricular subjects, which covered the theme of education and scientific dissemination made through specialized articles on education and curricular articles from the main from internet. As procedures, exploratory research from altmetric indicators obtains results from the Altmetric Explorer tool. Among the main results, the preponderance of mentions of articles with the theme Theoretical or Applied Physics stands out in the articles on Physics Teaching. Thus, we can consider the altmetric study as a means to improve the development and improvement of Physics Teaching, as well as its scientific dissemination in social networks on the internet.

Keywords: Altmetry. Physics Teaching. Teacher training. Social networks. Scientific divulgation.

RESUMEN

La difusión del conocimiento científico, además de contribuir al desarrollo de la propia Ciencia, permite que las personas tengan acceso a ella. En este sentido, contamos con la presencia constante de las redes sociales en internet, desempeñando este papel de difusión del conocimiento científico. Frente a eso, el presente artículo buscó investigar la divulgación científica realizada por una parte de los usuarios de esas redes sociales en internet, a través de la propagación de artículos y textos de las principales revistas brasileñas, que abordaban el tema de la educación y el currículo. enseñanza de la Física. Como procedimientos metodológicos, la investigación exploratoria analizó indicadores altmétricos, comparando los resultados obtenidos de la herramienta Altmetric Explorer. Entre los principales resultados, se destaca la preponderancia de menciones de artículos con la temática Física Teórica o Aplicada, en detrimento de los artículos sobre Enseñanza de la Física. Dicho esto, podemos considerar que el estudio altmétrico permite analizar los aportes al desarrollo y mejoramiento de la Enseñanza de la Física, así como su divulgación científica en las redes sociales de internet.

Palabras clave: Altmetría. Enseñanza de la Física. Formación de profesores. Redes sociales. Divulgación científica.

1 INTRODUÇÃO

A Física subdivide-se em várias áreas do conhecimento, dentre os mais populares e presentes no currículo do Ensino Médio, que englobam a Física Clássica, estão a Mecânica, a Termodinâmica, a Óptica, a Ondulatória, a Acústica e o Eletromagnetismo. Além disso, existem outras áreas do conhecimento da Física que são disseminadas mais especificamente pelos meios de comunicação, a exemplo da Relatividade, da Quântica, da Física de Partículas e da Física Nuclear; pouco exploradas no Ensino Médio, principalmente na educação pública, considera-se que isso ocorre em decorrência da sua complexidade ou por não serem temas presentes nos Exames Nacionais². Essa disseminação pelos meios de comunicação de parte específica do conhecimento científico produzido pela Física apresenta as redes sociais como protagonistas, e um dos fatores que justificaria essa situação, como dito, seria a defasagem de

² Em uma pesquisa realizada por Hernandes e Martins (2013) constatou-se que os conteúdos pertencentes à Física Moderna, como por exemplo a teoria da relatividade e o efeito fotoelétrico, não são exigidos no programa de conteúdos de Física da matriz de referência para o novo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).



conteúdo do atual currículo, e as informações a respeito dos avanços e descobertas científicas no campo da Física no Brasil e no mundo, que chegam aos estudantes por meio das mídias digitais (OLIVEIRA, VIANNA, GERBASSI, 2007).

Assim, a utilização desses meios de compartilhamento de informações contribui para o desenvolvimento científico, uma vez que a comunidade acadêmica necessita do conhecimento produzido para que novas proposições possam ser construídas. Nesse sentido, a Almetria nos auxiliaria com essas informações, com os pressupostos de que as plataformas de interação social estariam favorecendo a pesquisa na área do Ensino de Física, ou, seriam, na verdade, pouco utilizadas pelos professores e/ou pesquisadores. Inicialmente, a avaliação que fazemos é de que as pesquisas na área da Física Aplicada e/ou Teórica encontram-se mais disseminadas nas redes sociais do que as pesquisas que utilizam da sala de aula (tendências pedagógicas e formação de professores) como ferramenta de pesquisa para o aperfeiçoamento didático.

Em busca do uso das redes sociais de forma propositiva, o papel do professor torna-se cada vez mais importante no que diz respeito ao incentivo de estudantes para este fim; em contraposição à desinformação, à anticiência e ao negacionismo, que estão presentes de forma massiva nesses meios de comunicação. Existe uma dicotomia dentro da própria Ciência, que ficou evidente no desenvolvimento da energia nuclear, no qual “o fator de impacto é uma maldição e uma benção. [...] esperava que ele fosse utilizado de forma construtiva, enquanto reconhecia que em mãos erradas ele poderia ser utilizado de forma abusiva” (GARFIELD, p. 111, 1999). Por esse viés, é possível observarmos que os resultados da ciência podem ser ao mesmo tempo bons e ruins.

Utilizar plataformas para disseminação do conhecimento, de forma saudável, pode significar desenvolver atividades com os alunos que possam prepará-los enquanto sujeitos autônomos, através da construção de pensamentos reflexivos em contramão às inúmeras informações equivocadas e não científicas que são cada vez mais propagadas, para isso faz-se necessário uma divulgação científica, por meio da “(...) utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo” (BUENO, p. 162, 2010).

Para tanto, as aulas de Física devem estar conectadas com as evidências apresentadas no meio científico, através do desenvolvimento da alfabetização científica, termo que usaremos para designar



(...) um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes, (*sic*) de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (SASSERON, CARVALHO, p. 61, 2011).

Portanto, a alfabetização científica é um processo que conecta o público com a academia, aproximando cada vez mais a educação da divulgação científica, sendo o interesse pelo conhecimento científico importante para o desenvolvimento da própria Ciência, por isso deve ser pautado no letramento científico, formado durante toda a educação. Em outras palavras, essa formação do domínio do conhecimento científico deve ser integral e conectada com a realidade, não apenas científica, mas tecnológica da sociedade. A alfabetização científica permite que o indivíduo se comunique e se desenvolva como ser pensante e crítico nesse contexto moderno (CHASSOT, 2003).

Para tratarmos da educação dentro da sala de aula, devemos estar atentos à formação de professores, que nos permite ter uma visão de como a pesquisa em Ensino de Física tem avançado nos últimos anos no Brasil. Um dos marcos deste avanço foi a criação de um programa de pós-graduação em rede Nacional, que é o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF)³, para a formação continuada desses licenciados em Física. Anteriormente existia um distanciamento entre professor e pesquisador, distância esta que vem cada vez mais se estreitando, pois, iniciativas como a do MNPEF, possibilitam, principalmente ao professor do Ensino Básico, empregar a sua pesquisa no nível médio, com chances muito maiores de existir um retorno à sociedade nesse desenvolvimento científico, com os conhecidos “produtos educacionais”. Além da oportunidade de enxergar a própria sala de aula como um ambiente para a prática de ensino e pesquisa.

Quando se fala em pesquisa em Física, não se trata apenas de cientistas em seus laboratórios estudando buracos negros, bombas atômicas, ou tentando desvendar os mistérios do universo; a Física é uma ciência muito mais abrangente, que se relaciona com outras áreas de conhecimento como a Filosofia, a Pedagogia e a Medicina. Dessa maneira, a noção de ensino e pesquisa, que pode ser vista também a partir da perspectiva do professor-pesquisador, parte da busca pelo avanço do ensino-aprendizado dos estudantes, desde a metodologia em sala de aula, que envolve teorias de aprendizagem, até do uso de novas tecnologias como recursos didáticos. Segundo Miranda (2005), o professor-pesquisador

³ A criação desse programa é recente, o que reforça a necessidade e escassez na área do Ensino, posto que, a Sociedade Brasileira de Física, em 2012, apresentou o projeto em consonância com a proposta da Capes (NASCIMENTO, 2013).

utiliza de sua prática docente enquanto instrumento para o desenvolvimento do conhecimento, ou seja, a pesquisa torna-se um elemento determinante para a melhoria da formação da prática docente, uma vez que

A pesquisa acadêmica tem a preocupação com a originalidade, a validade e a aceitação pela comunidade científica. A pesquisa do professor tem como finalidade o conhecimento da realidade para transformá-la, visando à melhoria de suas práticas pedagógicas e à autonomia do professor. Em relação ao rigor, o professor pesquisa sua própria prática e encontra-se, portanto, envolvido, diferentemente do pesquisador teórico. Em relação aos objetivos, a pesquisa do professor tem caráter instrumental e utilitário, enquanto a pesquisa acadêmica em educação em geral está conectada com objetivos sociais e políticos mais amplos (GARCIA, p. 177, 2009).

Nessa relação entre “pesquisa do professor” e “pesquisa acadêmica” encontrou-se, por vezes, o equívoco de se pensar em uma teoria como não sendo lei, enquanto ela é uma verdade comprovada, como por exemplo, trata-se da “Teoria da Relatividade” ou “Teoria da Gravitação Universal” como algo que não pode ser comprovado. Essa distância entre o desenvolvimento científico e a sociedade pode ser evidenciada com a falta de produtos acadêmicos aplicáveis na realidade dos estudantes. Os conteúdos produzidos nas Instituições de Ensino Superior (IES) que passam a compor as matrizes curriculares, deveriam chegar ao público na forma de conteúdos disciplinares na Educação Básica (LOPES, 1999; CHASSOT, 2003; ABRANTES; MARTINS, 2007), porém, sabe-se que o conhecimento científico e acadêmico permanece distante da sociedade, mesmo quando muito se fala sobre a importância do conhecimento científico para a ação da cidadania,

(...) Isso implica dizer que a educação científica deve fazer parte da formação do cidadão para que ele possa compreender, opinar e tomar decisões baseadas no entendimento sobre o progresso científico e os riscos e conflitos de interesses nele contidos (MOURA, p. 20, 2012).

Identifica-se, portanto, a necessidade de se investir em uma educação que possa alcançar uma cultura científica, para tanto, devemos prezar pela produção de um conhecimento científico que se conecte com a sociedade. Precisa-se, então, entender a definição de “cultura científica” e de “alfabetização científica”, sendo ambos conceitos equivalentes; segundo Vogt (2010 n. p.), cultura científica é um tipo particular de cultura, em que existe a permissividade das generalidades no mundo moderno, construída pelo “conjunto de fatores, eventos e ações do homem nos processos sociais voltados para a produção, a difusão, o ensino e a divulgação do conhecimento científico”. Para se ter uma cultura científica é necessário alfabetizar cientificamente descrevendo a natureza através de uma

linguagem inerente à Ciência, portanto, propiciar o entendimento ou a leitura dessa linguagem é fazer alfabetização científica (GARCIA, 2009).

Para que uma sociedade seja considerada alfabetizada cientificamente é imprescindível que o cidadão esteja imerso no segundo estágio da cultura científica. Faz-se necessário que a cultura científica esteja inserida à cultura geral. Isso somente ocorre quando há acesso a informações e conhecimentos suficientes para possibilitar que os cidadãos os incorporem ao seu cotidiano (ARAÚJO, CALUZI, CALDEIRA, p. 19, 2006).

A formação de professores manifesta-se enquanto elemento essencial para a construção de uma cultura científica, pois este faz-se enquanto mediador para o estudante que precisa compreender a linguagem científica presente no mundo virtual. A construção de uma cultura científica contaria então com a iniciativa do professor no desenvolvimento de uma alfabetização, por isso a pesquisa na área do Ensino de Física se torna tão importante, tanto na formação inicial, quanto na formação continuada. Por esse viés, ressalta-se a necessidade de diferentes olhares sobre o ensino, neste estudo, representado pelo olhar da Altmtria.

A altmetria dará a essa discussão uma perspectiva distinta de outros levantamentos sobre a evolução do Ensino de Física no Brasil, por meio de revisões bibliográficas mais habituais, como o estudo bibliométrico e cientométrico, posto que ela se compromete a verificar a disseminação da pesquisa científica nas redes sociais. A definição de altmetria ainda está em construção, porém, segundo Priem et al. (2012) a altmetria é o estudo e uso de medidas de impacto através de atividades acadêmicas em plataformas virtuais e ambientes online. Altmtria é, em sua grande maioria, consequência da junção de duas métricas mais conhecidas, a Cientometria e a Webometria; sendo a Altmtria um subconjunto da Webometria com foco mais precisamente na influência acadêmica, medida por meio da utilização de ferramentas e ambientes em linha;

A altmetria é uma área em construção, com potencial de estudar os impactos de produtos acadêmicos a partir de dados de mídias sociais. Acredita-se que as altmetrias são capazes de capturar impactos sociais e acadêmicos, indo além das medições realizadas pelos indicadores bibliométricos e cientométricos (DE MELO MARICATO, VILAN FILHO, p. 1, 2019).

Levando-se em consideração esses aspectos, o presente estudo apresenta como objetivo principal a investigação do alcance de trabalhos científicos na área do Ensino de Física na sociedade, observando como a divulgação científica está presente nas redes sociais, por meio de citações de artigos acadêmicos das principais revistas da área. Buscou-se na

perspectiva da educação brasileira da disciplina de Física, quais os temas mais recorrentes compartilhados nos perfis, e se esses ainda estão aquém, em função de outros na perspectiva da Física em geral. Para tanto, serviu-se do entendimento das metodologias voltadas para a otimização do ensino-aprendizagem para indicá-las como relacionadas ao campo do “Ensino de Física”. Em contrapartida, valeu-se de panorama os avanços e descobertas no Eletromagnetismo, Termodinâmica, Óptica, e da Física Moderna, como Quântica e Relatividade, dentre outros, que não visam a educação, para identificá-las no campo da “Física Teórica e/ou Aplicada”.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste tópico iremos observar os procedimentos utilizados para coleta e caracterização dos dados obtidos, feitas por meio do uso de uma metodologia de pesquisa descritiva, que como afirmam Prodanov e Freitas (2013), “expõe as características de uma determinada população ou fenômeno, demandando técnicas padronizadas de coleta de dados”, coleta que teve como procedimento técnico a pesquisa documental. Ainda de acordo com estes dois autores, a pesquisa documental “é destacada quando podemos organizar informações que se encontram dispersas, conferindo-lhe uma nova importância como fonte de consulta”. Quanto ao tipo de abordagem, temos uma investigação quali-quantitativa, por analisar numericamente os tweets que mencionam artigos científicos e por posteriormente interpretá-los; conforme Brüggemann e Parpinelli (2008), as abordagens quantitativa e qualitativa

(...) do ponto de vista, não tem contradição, assim como não há continuidade entre as duas formas de investigação. Do ponto de vista epistemológico, nenhuma das abordagens é mais científica do que a outra, mas são de natureza diferente. A qualitativa (subjetividade) não pode ser pensada como de oposição ou contrariedade, como também não se reduz a um continuum. As duas abordagens permitem que as relações sociais possam ser analisadas nos seus diferentes aspectos: a pesquisa quantitativa pode gerar questões para serem aprofundadas qualitativamente, e vice-versa (BRÜGGEMANN, PARPINELLI, p. 564, 2008).

Após a coleta de dados a partir da Almetria, para a qual foram usadas expressões de busca como: “Física teórica ou aplicada”, conceito pertinente para temas de teor mais tecnológico ou da Física pura, e que consequentemente não focam na educação, e o conceito de “Ensino de Física”, para aqueles trabalhos que envolviam a pesquisa da formação de



professores, das técnicas facilitadoras de aprendizagem nos diversos níveis, básico ou superior, o foco dessa análise altmétrica.

De acordo com Castiblanco e Nardi (2014), a diferença entre o que é a pesquisa em Física teórica ou aplicada, e o que é fazer pesquisa em Ensino de Física, implica a formação do professor voltada para a autonomia do discente enquanto cidadão. Isso representa compreender estratégias para aprimorar sua prática enquanto professor pesquisador, e essa autonomia tem relação com a emancipação do sujeito através de sua “consciência crítica e da capacidade de fazer propostas próprias” (DEMO, p.22, 2011).

Para tal, o Ensino de Física deve estar atento às pesquisas desenvolvidas no tocante a prática docente, pois como apresenta Paulo Freire (1970), o indivíduo, ou professor pesquisador, precisa compreender sua realidade para só então poder transformá-la. Construimos a partir de então um contraponto à pesquisa em Física teórica ou aplicada, que normalmente não apresenta uma contribuição reflexiva sobre a prática docente, ou com seus próprios resultados da pesquisa científica, seja no ensino básico ou superior. Por isso, no que tange o ensino-aprendizado “(...) todos devem estar preparados para ler e aproveitar resultados de pesquisas em seu campo de ação, assumindo a reflexão de sua própria prática como uma estratégia de trabalho” (CASTIBLANCO ABRIL, NARDI, p. 23, 2014).

Investigar a produção científica e sua disseminação nas redes sociais digitais, viabiliza, entre outras possibilidades, observar os impactos sociais de um artigo científico em determinado grupo, perfil ou comunidade de uma plataforma na web. Foram desenvolvidas, ao longo da última década, ferramentas voltadas para obtenção de dados provenientes das redes sociais digitais.

A análise de dados feita a partir de material extraído das redes sociais na Internet, pode apresentar percalços devido à grande quantidade de informações contidas nas plataformas, e o alto fluxo e circulação dos dados. Existe, por exemplo, a possibilidade de uma conta ser suspensa em virtude de política de privacidade, ou de encontrarmos alguns usuários da rede Twitter que não preencheram por completo seus dados de perfil como, local, profissão, e ainda existe a possibilidade de uso de nomes fictícios, o que dificulta a coleta de dados. No entanto, apesar desses empecilhos, há uma gama de informações relevantes para a pesquisa científica.

A presente pesquisa utilizou-se da ferramenta Altmetric, que faz parte do site Altmetric.com e tem como finalidade analisar a atenção online de documentos científicos que

possuem Digital Object Identifier-DOI (Identificador de Objeto Digital), Altmetric.com (GUEDES, AZEVEDO, FERREIRA, 2016):

Altmetric compara as menções online e compartilhamentos de sua pesquisa entre as fontes que rastreamos assim que for publicado, o que significa que você pode obter um feedback quase imediato sobre como está sendo recebido muito antes de qualquer dado de citação estar disponível no banco de dados, que atualmente contém dados de atenção para mais de 9 milhões de resultados de pesquisa (ALTMETRIC EXPLORER, 2021, traduzido pelo autor).

Após gerar um login na página de cadastro do site Altmetric.com, somos direcionados a uma página de pesquisa, e o termo de interesse usado foi “Ensino de Física” com resultado imediato e online das atenções/menções dos artigos científicos com o referido termo, em sites, blogs, redes sociais, dentre outros. A ferramenta, apesar de possuir busca avançada, não contém operadores booleanos para excluir, por exemplo, a expressão “Educação Física”, por conta disso, foram selecionados os textos que faziam menção ao tema Física e/ou Ensino de Física, excluindo o termo Educação Física.

Tivemos 378 artigos com alguma menção nas redes sociais, Twitter e Mendeley, além de sites de notícias e blogs; desse total 50 foram excluídos por tema diferir do critério definido, restando 328 artigos investigados, dos quais 47 foram excluídos por não apresentarem a pontuação, apenas um ponto de interrogação, sendo possível, no entanto obter os dados gerais para a pesquisa. Assim, ao observar a pontuação dos documentos elaborou-se uma planilha eletrônica para inserir os dados obtidos, de forma estruturada e caracterizando-os; os dados serão apresentados no tópico a seguir.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A presente pesquisa teve como procedimento técnico a Altmetria, e o estudo foi desenvolvido por meio dos dados fornecidos pelo site Altmetric.com, no qual inseriu-se o descritor “Ensino de Física” na caixa de busca, que resultou no total de 328 artigos que se encaixavam nos critérios estabelecidos. Os elementos observados para seleção foram, presença online no Twitter, Mendeley, ou sites e blogs, dentro do período da coleta que se deu entre 30 de julho de 2021 e 31 de agosto de 2021; sendo excluídos apenas os artigos sobre “Educação Física”. A cada 24 horas a coleta foi atualizada, a maioria dos artigos, no entanto, permaneceu com a mesma pontuação. Deve-se considerar que ao revisitar a página, uma semana após, por exemplo, alguns artigos mudam de posição por ter sua pontuação

umentada ou diminuída em caso de suspensão de um perfil, o que não altera a coleta, pois, as informações permanecem.

A partir do acesso à ferramenta, elaborou-se uma planilha eletrônica para caracterizar os dados obtidos, utilizando os termos “Ensino de Física” e “Física Aplicada” para classificar a temática abordada por cada documento divulgado. Este primeiro, “Ensino de Física”, engloba os artigos que tratavam de modelos de aprendizagem, ou de instrumentos para a facilitação do ensino, enquanto, o segundo, “Física Aplicada” diz respeito aos trabalhos que discutiam projetos e produtos para indústria e afins. A Tabela 1 demonstra a classificação dos artigos no campo da Física, alguns discutiam a História da Física, enquanto outros não possuíam uma temática definida.

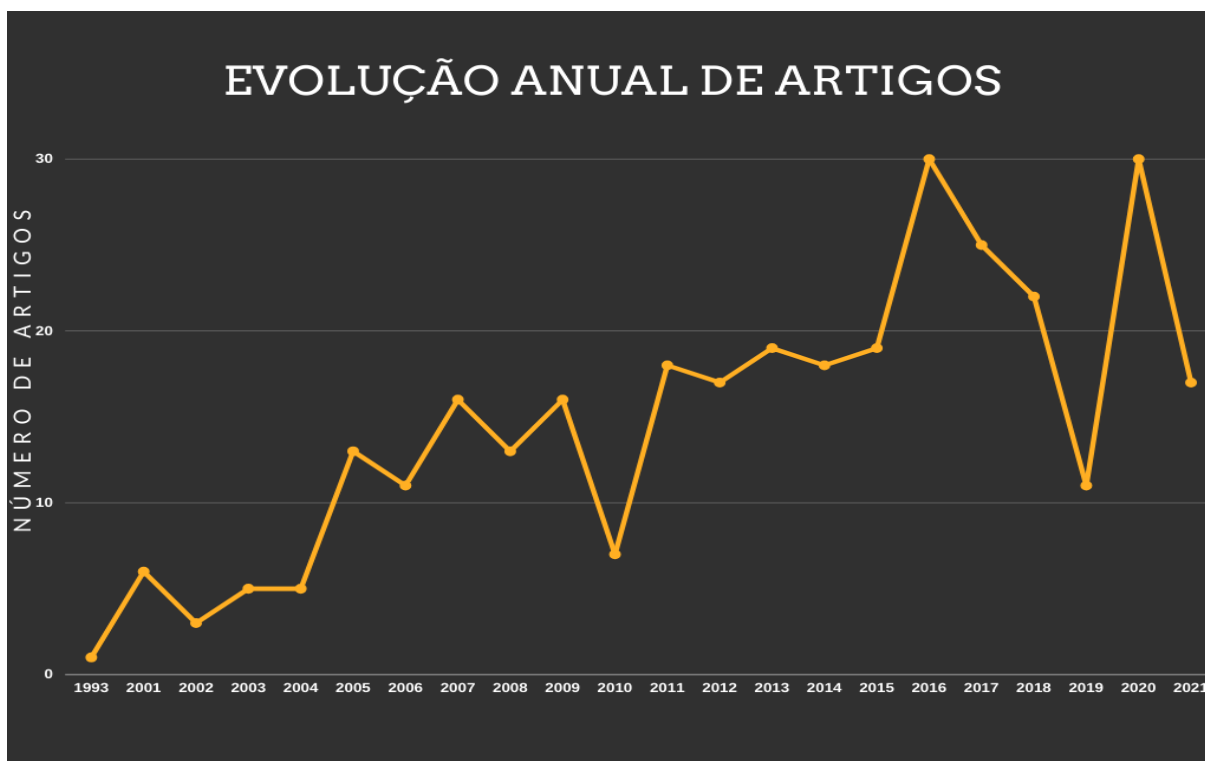
Tabela 1- Classificação temática dos artigos e as menções recebidas:

Temática	Nº documentos	Menções	% Nº documentos	% Menções
Física Teórica /Aplicada	190	389	58%	56%
Ensino de Física	120	267	36%	38%
História da Física	13	27	4%	3,9%
Indefinido	5	11	1,5%	1,6%

Fonte: Dados da Pesquisa, 2021.

A temática de Física Teórica/Aplicada foi a mais discutida entre os documentos analisados, encontrada em 190 artigos, o que representa 58% do total de 328 documentos divulgados na análise; enquanto a temática “Ensino de Física” apresenta-se em 36%, com 120 artigos, seguido por “História da Física”, com 4%, sendo 13 artigos, o total de 1,5%, sendo 5 trabalhos foram caracterizados com temática “indefinida”, por não terem um tema específico. As menções de cada artigo representadas por sua pontuação altmétrica, indicam na Tabela 1 que 56% das menções online foram direcionadas aos trabalhos de Física aplicada, com somatório de pontuação com total de 389, enquanto o Ensino de Física recebeu em somatório o total de 267 em pontuação, sendo 38% das menções.

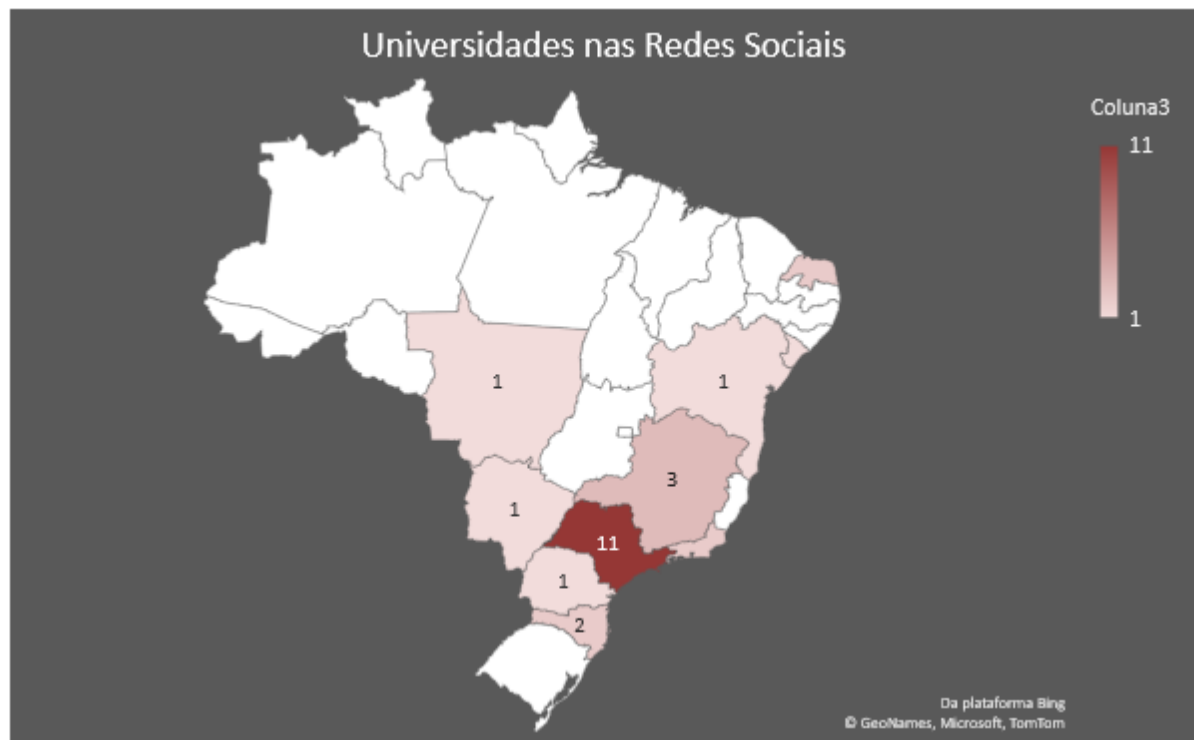
As menções online são pontuadas com registros diários, a maior pontuação dos dados recuperados foi de 77 pontos em um artigo sobre o Ensino de Física, enquanto a menor pontuação recebeu 1 ponto para menção na web, com um artigo de Física Aplicada. Sugerindo que, não obstante, a Física Aplicada ser mais debatida entre os autores dos artigos em questão, o artigo sobre o Ensino de Física foi mais disseminado no ambiente digital.

Figura 1 – Temporalidade dos artigos divulgados.

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

É importante observar nesta análise o impacto social pela vertente da visibilidade, ao investigar o número de seguidores de cada perfil pessoal, ou institucional. De acordo com os dados analisados, o somatório de visibilidade dos artigos mencionados no Twitter foi de 337.593 seguidores para os autores dos artigos científicos sob a temática Ensino de Física, e 618.221 seguidores para os autores que divulgaram os artigos de Física Teórica/Aplicada. Podemos então encontrar um possível indicativo de impacto social quanto a visibilidade dos trabalhos, e preponderantemente maior no que tange a Física Teórica/Aplicada.

Sobre a temporalidade dos documentos, esta apresentou-se diversificada, conforme aponta a Figura 1, na qual vemos que os documentos dos anos de 2017 e 2020 tiveram o número mais expressivo de trabalhos mencionados na *web*, o total de 30 documentos divulgados. Tais trabalhos foram divulgados por perfis pessoais e institucionais, como aponta a Figura 3 que demonstra geograficamente as instituições. Entre os perfis observaram-se instituições de ensino superior representadas no Twitter. A Figura 2 apresenta as instituições presentes na pesquisa por estado brasileiro.

Figura 2 – Instituições presentes na pesquisa por estado.

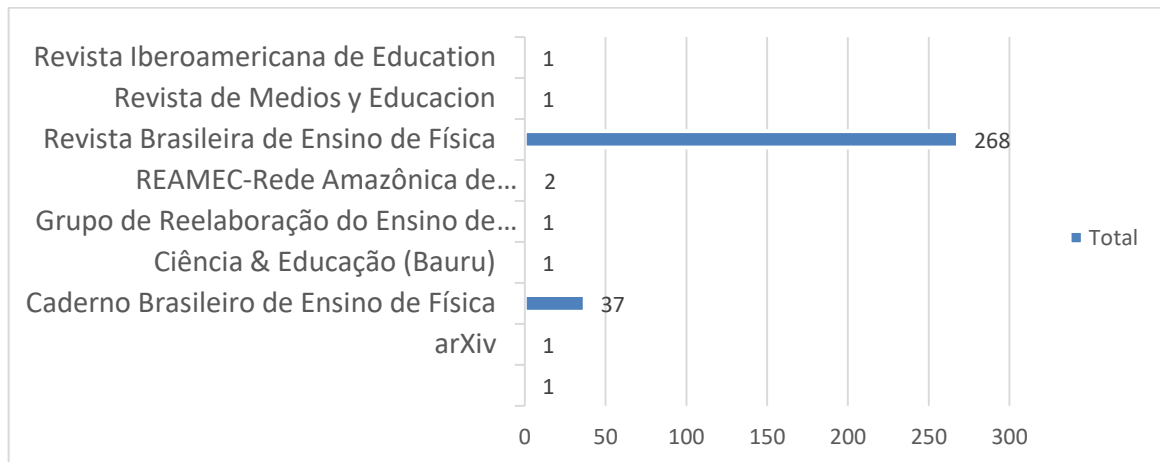
Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Os dados da Figura 2 são representados em um mapa por estado, que aponta as instituições brasileiras autoras dos tweets que divulgam artigos científicos na internet. O estado de São Paulo possui o maior número de universidades atuantes nas redes sociais, contribuindo para a divulgação do conhecimento produzido por meio do Twitter e outras redes sociais, tendo um total de 11 instituições; seguido do estado de Minas Gerais, com 3 instituições de ensino superior. Surgiram na pesquisa 3 universidades internacionais, ETH Zurique, na Suíça, Universidade ORT, no Uruguai, e Universidade Alicante, na Espanha. No que se refere às revistas científicas, duas se destacaram conforme aponta a Figura 3.

O periódico com maiores menções foi a Revista Brasileira de Ensino de Física, com 268 artigos, e em seguida o Caderno Brasileiro de Ensino de Física, com 37 artigos; REAMEC 2; Pesquisa, Sociedade e desenvolvimento 1.

Ainda que as revistas nacionais, a Revista Brasileira do Ensino de Física e o Caderno Brasileiro de Ensino de Física, sejam de alto impacto de disseminação, constata-se que a maioria desses trabalhos são da área da Física Teórica e Aplicada, como é demonstrado na Tabela 1.

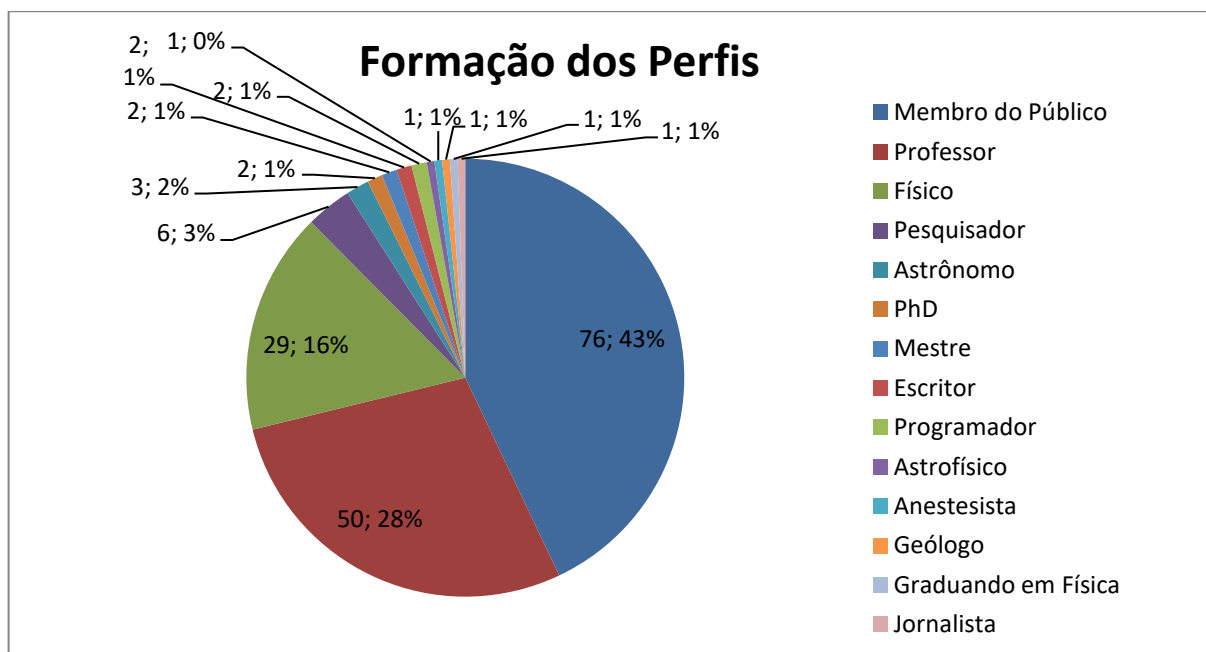
Figura 3 – Revistas Científicas de Ensino de Física nas Redes Sociais.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Acerca do perfil do público, conforme a Figura 4, o perfil predominante é composto por membros do público, com 76 tweets, representando 43%, e caracteriza usuários que não tem vínculo com qualquer instituição de ensino. O segundo perfil é formado por professores, tendo 50 tweets (28%), professores que são, em sua maioria, Físicos que lecionam na área da Física Teórica/Aplicada nas suas respectivas instituições. Quanto ao perfil dos autores dos tweets, a Figura 4 representa a parcela dividida por formação.

Figura 4 – Autores dos tweets por formação.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

O tema preponderante na pesquisa foi a Física Teórica/Aplicada no Brasil e no exterior, diferentemente do que se esperava como hipótese, em razão da pesquisa ter como termo de busca “Ensino de Física”. A figura 5 demonstra a recorrência ao redor do mundo das menções dos tweets analisados.

Figura 5 – Recorrências de tweets ao redor do mundo.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Conforme a Figura 5, das ocorrências internacionais, o país que mais se destacou foi o Brasil, com 160 menções aproximadamente, e o segundo país com maior número de tweets foram os Estados Unidos, com 19 menções. Vale salientar que ao longo da análise surgiram tweets que não apresentavam localização, na representação geográfica indicava o termo “desconhecido”.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pressuposto dessa pesquisa, de antemão, era encontrar um número maior de trabalhos relacionados à linha de pesquisa do Ensino de Física, entretanto, o número de trabalhos nessa área esteve aquém do esperado, mesmo assim o estudo alométrico foi proveitoso no que tange o despertar da academia para uma atenção voltada a uma maior



divulgação científica no campo da Física. Assim, constatou-se a existência dessa divulgação nas redes sociais (Twitter), observando que as principais revistas de Física divulgam o conhecimento científico produzido no ambiente das mídias sociais, e os resultados sugerem que 56% das abordagens são referentes a outras linhas de pesquisa, como a Física Teórica e Aplicada, enquanto apenas 38% das menções são na linha do Ensino de Física, o que corroborou para a pesquisa que investigasse quais os temas mais recorrentes compartilhados nos perfis, e a posição destes na perspectiva da Física em geral. Como entendemos, através dos resultados obtidos, que além das revistas mais populares, existem outras de Física e Ciências, em geral, que podem apresentar trabalhos sobre o ensino de Física, e não somente as especializadas que foram citadas neste artigo, que não aparecem na lista das pesquisas altmétricas, entretanto, esses periódicos poderiam usar as redes sociais para divulgação no intuito de reforçar a sua disseminação.

A explicação para os dados encontrados ainda não está definida, todavia, pode-se referir uma hipótese a respeito dessa discrepância dos resultados obtidos, que demonstraram que a Física Pura ou Aplicada tem maior disseminação nas redes sociais do que o Ensino de Física. É possível fazermos essa conjectura em virtude do maior investimento nessas áreas da Física, que são mais tecnológicas, enquanto, por questões culturais e históricas, que podem ser aprofundadas em uma outra pesquisa, não há tanta valorização para a pesquisa no campo da Educação.

Além disso, relacionando o Ensino de Física com o campo do conhecimento nas Ciências Humanas, e as linhas de pesquisas da Física Teórica e Aplicada, no campo das Ciências Exatas, pode-se explicar essa discrepância por meio da análise dos investimentos feitos em bolsas de pós-graduação no Brasil. No quadro geral de bolsas concedidas pelo CNPq, no ano de 2014, foram 27,9% destinadas às Ciências da Vida, contra 26,4% das Ciências Exatas, da Terra e Engenharias, e 22,3% das Ciências Humanas e Sociais (o restante, 23,20%, refere-se a programas multidisciplinares) (GUEDES; AZEVEDO; FERREIRA, 2016). Pensando nas possíveis questões culturais e históricas, vale lembrar que a pesquisa na área do Ensino de Física está sendo cada vez mais requerida pelos programas de pós-graduação no Brasil, um exemplo disso, foi a já mencionada criação do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, com a primeira turma iniciada no ano de 2013 (REBEQUE; OSTERMANN; VISEU, 2018).

Portanto, o desenvolvimento de pesquisas na área de Ensino de Física tem sido muito recente em comparação às pós-graduações nas linhas de pesquisas da Física Teórica e

Aplicada, que, em contrapartida, tem décadas de estudo, e conseqüentemente um número maior de pesquisas nessa área, levando-nos a considerar, por exemplo, a criação do primeiro programa de Pós-Graduação no Brasil, que formou o primeiro Mestre em Física, no ano de 1965 (PANTALEO JUNIOR, 2011).

Em virtude do que foi mencionado, a pesquisa altmétrica ainda está no início, e devemos dar continuidade a pesquisas que busquem analisar a disseminação do conhecimento científico pelas redes sociais, pois, sabemos o quão importante são estas ferramentas para a divulgação e a cultura científica. Por fim, trabalhos vindouros poderão ser realizados posteriormente, uma vez que, tanto o Ensino de Física estará mais valorizado, quando a pesquisa altmétrica estará mais avançada.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, A. A.; MARTINS, L. M. A produção do conhecimento científico: relação sujeito-objeto e desenvolvimento do pensamento. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, [s. l.], v. 11, p. 313–325, 2007.

ALTMETRIC EXPLORER. Altmetric.com, 2021. Disponível em: <<https://www.altmetric.com/>>. Acesso em: 24 ago 2021.

ARAÚJO, E. N. N. de; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, A. M. de A. (orgs.). Divulgação científica e ensino de Ciências: estudos e experiências. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, [s. l.], v. 15, n. 1esp, p. 1–12, 2010.

BRÜGGEMANN, O. M.; PARPINELLI, M. Â. Utilizando as abordagens quantitativa e qualitativa na produção do conhecimento. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, [s. l.], v. 42, p. 563–568, 2008.

CASTIBLANCO ABRIL, O. L.; NARDI, R. Didática da física. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014. (Coleção PROPG Digital- UNESP). ISBN 9788579835728. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/126216>>.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003.

DE MELO MARICATO, J.; VILAN FILHO, J. O potencial da altmetria para medir outros tipos de impacto da produção científica: dinâmicas de impacto social e acadêmico nas redes e mídias sociais. **InformationResearch**, v. 23, 20 dez. 2019.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA “Não se aplica.”

COMO CITAR - ABNT

MOURA, Gilson Yuri Silva; SENABIO, Kelly Pinheiro da Conceição; MIRANDA, Angélica Conceição Dias; MARCKEDANZ, Luiz Fernando. Disseminação do ensino de física no twitter: uma análise altmétrica. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 10, n. 2, e22032, maio a agosto, 2022. <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v10i2.13541>.

COMO CITAR - APA

Moura, G. Y. S.; Senabio, K. P. da C.; Miranda, A. C. D.; Marchedanz, L. F. (2022). Disseminação do ensino de física no twitter: uma análise altmétrica.. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 10 (2), e22032. <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v10i2.13541>.

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](https://portal.periodicos.ufmt.br/). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

EDITOR

Patrícia Rosinke

HISTÓRICO

Submetido: 14 de março de 2022.

Aprovado: 15 de maio de 2022.

Publicado: 05 de junho de 2022.