

## EM BUSCA DE UMA PERSPECTIVA INTEGRADA DA COMUNIDADE DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA

## IN SEARCH OF AN INTEGRATED PERSPECTIVE ON THE PHYSICS EDUCATION RESEARCH COMMUNITY

Daniel Trugillo Martins Fontes<sup>1</sup>, Érick Ghuron<sup>2</sup>, André Machado Rodrigues<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP, daniel.fontes@usp.br

<sup>2</sup>Licenciado em Física, Universidade de São Paulo, ghuron@usp.br

<sup>3</sup>Instituto de Física da Universidade de São Paulo, rodrigues.am@usp.br

### Resumo

Há diferentes modos de formular uma pergunta de pesquisa voltada à constituição da comunidade de pesquisa em Ensino de Física (PEF). Neste trabalho nossa pergunta é: quem constitui essa comunidade?. Sabe-se que as formas com as quais o pesquisador interage com suas atividades intelectuais estão intimamente entrelaçadas com sua vida profissional enquanto pesquisador. Assim, elencamos seis diferentes atividades que caracterizam a PEF, e encontramos um total de 4.206 indivíduos. Entre os resultados temos que aproximadamente 78% desses indivíduos participam de somente uma atividade. Os perfis neste recorte são muito diversos, e não é possível inferir sobre o futuro desses pesquisadores na comunidade PEF. Por outro lado, 4% dos indivíduos participam de quatro ou mais atividades, atuando como centrais na comunidade PEF. Concluímos que a delimitação da comunidade é um problema relacionado a fronteiras difusas tanto no que tange às disputas conceituais quanto às dinâmicas ao longo do tempo.

**Palavras-chave:** comunidade de prática, atividade de pesquisa, análise de rede, sociologia do conhecimentos, questões teórico-metodológicas

### Abstract

There are different ways to formulate a research question focused on the constitution of the Physics Education Research (PER) community. In this study, our question is: who constitutes this community? The ways in which a researcher engages in intellectual activities are closely intertwined with their professional life as a researcher. We have identified six different activities that characterize the PER community, involving a total of 4,206 individuals. Among the results, approximately 78% of individuals participate in only one activity. The profiles within this scope are highly diverse, and it is not possible to make inferences about the future trajectories of these researchers within the PER community. On the other hand, 4% of individuals participate in four or more activities, acting as central figures in the PER community. We conclude that delineating the community poses a challenge due to diffuse boundaries, encompassing both conceptual disputes and dynamics over time.

**Keywords:** community of practice, research activity, network analysis, sociology of knowledge, theoretical-methodological questions.

## INTRODUÇÃO AO PROBLEMA DE PESQUISA

A pesquisa brasileira em Ensino de Física (PEF) iniciou em meados da década de 1970 e desde então se complexificou e ampliou-se em termos de linhas de pesquisas e perguntas norteadoras (Nardi, 2005). Entre as variadas questões de pesquisa registradas ao longo de sua história, destacamos aquelas voltadas para a identidade da própria PEF. Há diferentes modos de formular uma pergunta de pesquisa voltada à identidade da PEF, e neste trabalho focamos em uma destacada por Salém (2012, p. 22): **“Quem constitui sua comunidade?”**.

Diferentes recortes conceituais e metodológicos foram propostos na tentativa de endereçar essa questão. Por exemplo, Abril (2013, p. 171) nomeia uma das seções em sua tese doutoral como “Busca do grupo de pesquisadores em Ensino de Física”, e, nessa busca, a autora utiliza diferentes filtros da plataforma Lattes, além de considerar conferencistas convidados nos principais eventos acadêmicos da área. Nardi (2005, p. 13), na tentativa de considerar “toda a comunidade de pesquisadores em Ensino de Física” considera os membros da Sociedade Brasileira de Física (SBF) e o corpo de pareceristas de um periódico importante da área. No entanto, de forma geral, dados sobre o corpo de pareceristas, conferencistas em eventos da área, sócios da SBF, autores em periódicos especializados ainda não foram considerados em conjunto. Assim, reconhecemos “a falta de dados que permitam caracterizar sujeitos atuantes na pesquisa em ensino de física” de tal forma que “é possível afirmar que a caracterização da comunidade de pesquisa em ensino de física [...] ainda não se tornou um interesse legítimo de investigação” (Vidor, 2021, p. 125). O presente trabalho é um estudo exploratório que sugere um panorama integrado dos pesquisadores da PEF. A importância de uma delimitação se dá para além do âmbito epistêmico, de caracterização de uma identidade de pesquisa, mas também no âmbito prático-metodológico. Como já apontou Salem (2012, p. 36), a quantidade de pesquisadores e da produção acadêmica da área ultrapassou números que permitem que sejam considerados em sua totalidade, não sendo possível “contar nos dedos das mãos” os pesquisadores da PEF. É nesse contexto que identificamos a necessidade de apresentar uma visão integrada da comunidade dos pesquisadores da PEF para que possa direcionar futuras investigações de seus perfis, características, produções, estruturas e dinâmicas.

## **ATIVIDADES DA COMUNIDADE DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA**

Em primeiro lugar, explicitamos nosso entendimento da pesquisa científica como uma atividade humana social, isto é, ela se molda e se origina a partir de relações sociais. A atividade humana de pesquisa científica é, então, entendida como mais do que uma relação entre pessoas. Ela inclui o entrelaçamento entre instituições, ações e os modos com os quais relações sociais diretas produzem, reproduzem e organizam influências que são parte da estrutura social (Wenger, 1998). O pesquisador age em uma cadeia de relações sociais próprias, na tensão entre ser um indivíduo particular ao mesmo tempo em que está imerso numa coletividade, em um complexo sistema de atividades, com seus sujeitos, objetos, regras e instrumentos próprios (Engeström, 2001). As formas com as quais o pesquisador interage com suas atividades intelectuais estão intimamente entrelaçadas com sua vida profissional enquanto pesquisador. Diante desse entendimento, elencamos brevemente as seguintes atividades que podem contribuir para uma imagem mais integrada da comunidade PEF e que serviram de base para a metodologia: I) Sócios na área de pesquisa em Ensino de Física da Sociedade Brasileira de Física (SBF); II) Participação como inscrito em eventos científicos da PEF; III) Conferencista convidado em eventos científicos da PEF; IV) Atuação como pareceristas para periódicos da PEF; V) Autores de artigos completos publicados em periódicos nacionais da PEF; VI) Autores de artigos completos publicados em periódicos internacionais da PEF; VII) Pós-graduandos *stricto sensu* e orientadores em programas de pós-graduação em Ensino de Física.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

De forma geral o recorte temporal inicia em 2010 e se estende até a elaboração do presente trabalho, em novembro de 2023, sendo que:

(a) A lista de sócios da SBF cadastrados na área de pesquisa em Ensino de Física foi feita em dezembro de 2021 e disponibilizada mediante contato com o atual representante da comissão de Ensino da SBF;

(b) A participação como inscrito em eventos foi computada manualmente a partir dos endereços eletrônicos do EPEF, de todas as edições entre 2010 e 2022, com exceção dos anos 2011 (XIII EPEF), 2016 (XVI EPEF) e 2022 (XIV EPEF) que por diferentes motivos não foi possível recuperar a lista de inscritos;

(c) A lista dos conferencistas convidados do SNEF e do EPEF (palestrante, coordenador de sessão, membro de mesa redonda e mediador) foi coletada manualmente a partir do endereço eletrônico de cada evento entre 2010 e 2023;

(d) Os pareceristas considerados são todos aqueles que constam nas listas públicas do periódico *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, entre 2010 e 2021. Realizamos contato por e-mail com as editorias da *Revista Brasileira de Ensino de Física* e da revista *Física na Escola*, mas por diferentes razões não foi possível obter a lista de pareceristas desses periódicos;

(e) Os autores de artigos completos publicados nacionalmente são os autores dos artigos publicados entre 2010 e 2023 no *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, na *Física na Escola* e na *Revista Brasileira de Ensino de Física*, sendo que, nesta última, foram considerados apenas os autores dos artigos classificados como sendo de ensino de física, a partir de metodologia desenvolvida em trabalho anterior (ver Ghuron, Fontes e Rodrigues, 2023);

(f) Para encontrar os artigos publicados por brasileiros em periódicos internacionais, buscamos pelos termos “Brasil” e “Brazil” na afiliação institucional de cada um dos seguintes periódicos: *The Physics Teacher*, *Physics Education*, *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*. Seus eventuais coautores estrangeiros também foram registrados.

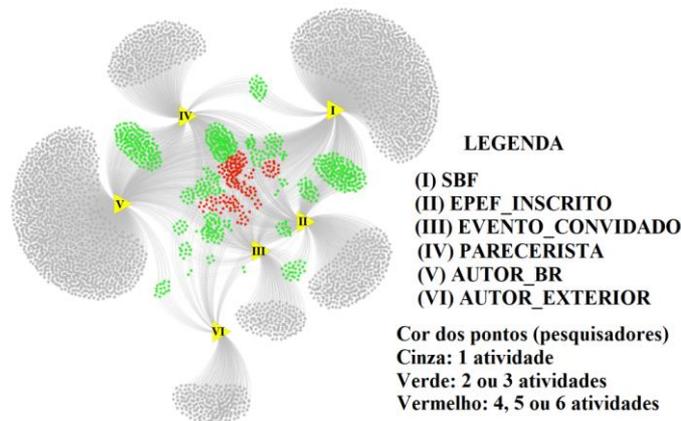
No momento não foi possível considerar os mestrandos, doutorandos e orientadores dos programas de pós-graduação em Ensino de Física devido à dificuldade prática de obter esses dados. Por fim, pontuamos que nos preocupamos com o processo de desambiguação dos nomes. Devido à limitação de espaço não é possível detalhar esse processo, mas informamos que foi realizado tanto padronização manual quanto padronização com auxílio de algoritmos. Quando em dúvida, consultamos o currículo Lattes dos pesquisadores.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ao todo, encontramos 4.206 indivíduos que estão inseridos em pelo menos uma das atividades descritas anteriormente. A Figura 1 ilustra a rede desses pesquisadores. Na Figura 1, cada ponto indica um pesquisador, e a linha representa

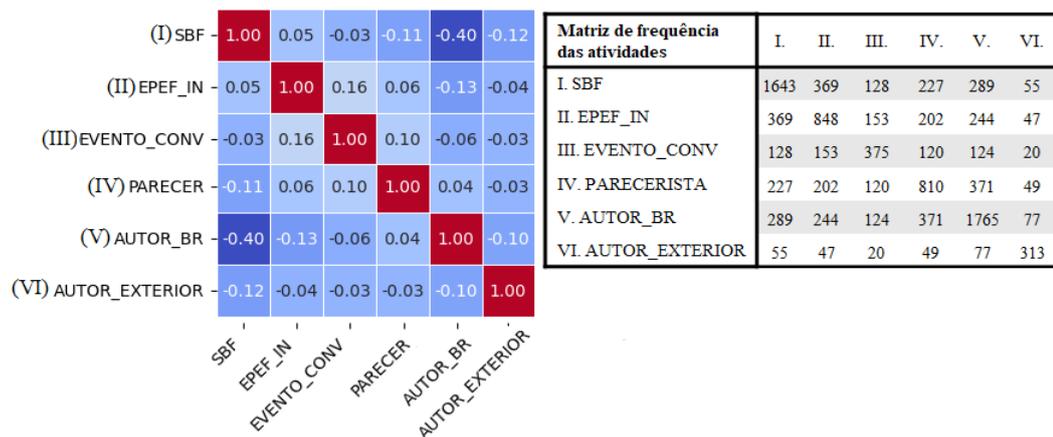
a participação ou atuação na atividade correspondente aos triângulos amarelos identificados com algarismos romanos.

**Figura 1** – Rede da comunidade de pesquisa em ensino de física com suas respectivas participações em atividades.



Os indivíduos que compõem a Figura 1 podem ser assim divididos: 3.268 (~78%) participam de somente uma atividade; 568 (~14%) participam de somente duas atividades; 198 (~4,7%) participam de somente três atividades; 113 (~2,7%) participam de somente quatro atividades; 50 (~1,2%) participam de somente cinco atividades; e 9 (~0,2%) participam das seis atividades. A matriz de correlação entre as atividades, bem como de suas frequências é ilustrada pela Figura 2.

**Figura 2** – Correlação entre as atividades dos pesquisadores em ensino de física



A título de exemplo, pela matriz de frequência e correlação entre as atividades, nota-se que há 1643 pesquisadores na categoria (I) SBF. Desses, 128 já foram conferencistas em alguma das edições do SNEF ou EPEF entre 2010 e 2023, isto é, correspondem à atividade (III) abreviada como “EVENTO\_CONV”. A correlação entre essas duas atividades é de -0.03, muito próxima de 0, indicando

que praticamente não há associação entre essas duas variáveis. De forma geral, chama atenção que as correlações entre as atividades são próximas de 0, com exceção da correlação negativa (-0.40) entre as atividades (I) SBF e (IV) AUTOR\_BR. Esse fenômeno pode ser explicado em dois fatores. Por um lado, sabe-se que parte significativa dos sócios da SBF é formada por não doutores (aproximadamente 40%, ver SBF, 2019). É razoável assumir que essa proporção se reflita também nos sócios ligados à área de pesquisa em ensino de física, e que não doutores não costumam publicar nos periódicos considerados. Por outro lado, há uma compreensão ampla do que significa “ser da pesquisa em ensino de física”. Essa compreensão pouco consensual traz perfis muito variados em um mesmo conjunto de dados (ver Nascimento, 2023).

Notamos, como a Figura 1 ilustra, que embora haja sobreposição entre os pesquisadores, uma parcela considerável da amostra (aproximadamente 78%) contribuiu para a comunidade PEF nesses últimos anos com somente uma atividade. Um olhar exploratório nos pesquisadores dessa categoria, permite constatar que há certa variedade de perfis. Há desde pesquisadores doutores já reconhecidos na área de Ensino de Ciências mas que não atuam especificamente na PEF, quanto atuais pós-graduandos no Ensino de Ciências e no Ensino de Física. Destaca-se também pesquisadores associados à pesquisa em física básica, que constroem suas carreiras com publicações e participações em outros ambientes que não os principais da PEF, mas, eventualmente, publicam trabalhos nos periódicos considerados. Também encontram-se pesquisadores que, ao longo da graduação e pós-graduação, estiveram presentes em alguma atividade, mas após formados se desligaram da academia, e atualmente exercem funções diversas, por exemplo, professor da educação básica. Em menor número estão pesquisadores que atuam em instituições estrangeiras, tanto brasileiros quanto não brasileiros. Em suma, os perfis são muito diversos, e no momento não é possível inferir sobre o futuro desses pesquisadores na comunidade PEF.

Por outro lado, sugerimos, preliminarmente, que os pesquisadores que atuam em 2 ou 3 atividades estejam, majoritariamente, no processo de se integrarem cada vez mais à comunidade PEF. Isto é, entendemos que tais pesquisadores já participaram de somente uma atividade no passado, mas por continuarem se identificando à comunidade PEF, tem se inserido cada vez mais.

Essa delimitação também permite identificar pesquisadores que foram importantes para a constituição da área PEF no período anterior ao considerado, mas que atualmente estão aposentados, por exemplo. Além disso, notamos que a atividade (II) EPEF\_INSCRITO, parece surgir ao longo da inserção na comunidade, na transição entre 3 e 4 atividades. Para aqueles que somam 3 atividades, o mais comum é o perfil (I) SBF + (IV) PARECERISTA + (V) AUTOR\_BR, representando aproximadamente 20% desse conjunto. Já naqueles que somam 4 atividades, o mais comum é o mesmo conjunto de atividades descrito anteriormente (I + IV + V), com adição da atividade (II), participação no EPEF. Por fim, os pesquisadores que atuam em 4, 5 ou 6 atividades são aqueles que podemos considerar como imersos na comunidade PEF. Aqui, 60% dos 172 pesquisadores já foram convidados pelos pares para atuarem como conferencistas em um dos eventos no período considerado. Também, é nessa faixa que encontramos 13 dos 18 bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq vinculados a programas de pós-graduação em Ensino e que apresentam larga experiência no Ensino de Física, conforme encontrados por Bertolotti, Nascimento e Massi (2020). Como esperado, parte considerável dos pesquisadores com participação em pelo menos quatro atividades da PEF são docentes universitários e orientadores de programas de pós-graduação em Ensino de Ciências.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho é um primeiro passo de integrar as diferentes atividades que constituem a comunidade PEF já registradas na literatura em um mesmo panorama. De modo geral, uma das utilidades desse panorama é direcionar pesquisas futuras que almejam compreender a dinâmica e a produção da comunidade PEF e que por limitações práticas não consigam avaliar a totalidade dos pesquisadores. Nesse caso, pode-se partir de um recorte de atividades, para, por exemplo, construir redes sociais egocêntricas, produzir questionários ou conduzir entrevistas. Por exemplo, é esperado que pesquisadores com inserção em 4 ou mais atividades possam oferecer uma visão aprofundada da PEF, de seus conteúdos, idiosincrasias, estruturas e dinâmicas. Por outro lado, a investigação daqueles que estão presentes em 2 ou 3 atividades pode oferecer uma compreensão de jovens pesquisadores e renovação da área. Por fim, sugerimos que ser da comunidade PEF não é um ato binário, mas um espectro. A delimitação dessa comunidade perpassa o

problema relacionado a fronteiras difusas, tanto no que tange às disputas conceituais sobre o que significa fazer parte de uma comunidade quanto às dinâmicas temporais inerentes às atividades humanas.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, processo 140901/2022-1.

## **Referências**

ABRIL, O. L. C. **Uma estruturação para o ensino de didática da física na formação inicial de professores: contribuições da pesquisa na área**. 276 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2013.

GHURON, E.; FONTES, D. T. M.; RODRIGUES, A. M. Tópicos e tendências no ensino de física utilizando inteligência artificial. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 35, n. extra, p. 167-173, 2023.

BERTOLETTI, T. G.; NASCIMENTO, M. M.; MASSI, L. Descendentes acadêmicos dos bolsistas de produtividade do CNPq da área do ensino de física: um estudo exploratório. *In*: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 18., 2020, Florianópolis. **Anais [...]**. Santa Catarina: Florianópolis, 2020, p. 1707-1715.

ENGESTRÖM, Y. Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. **Journal of Education and Work**, v. 14, n. 1, p. 133–156, 2001.

NASCIMENTO, M. M. Pesquisa em Ensino de Física ou Ensino de Ciências: lutas concorrenciais por uma autonomia científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 40, n. 1, p. 1-7, 2023.

NARDI, R. **A área de ensino de ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros**. 170 f. Tese (Livre Docência). Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

SALEM, S. **Perfil, evolução e perspectivas da Pesquisa em Ensino de Física no Brasil**. 385 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **Questionário diversidade e Inclusão 2018**. Relatório. 2019. Disponível em: <https://www1.fisica.org.br/gt-genero/images/RelatorioQuestionario-GT.pdf>.

VIDOR, C. B. **A constituição performativa de identidades na pesquisa em ensino de física: uma perspectiva pós-estruturalista a partir da filosofia política feminista de Judith Butler**. 346 f. Tese (Doutorado em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

WENGER, E. **Communities of practice, learning, meaning and identity**. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1998.