

DEMANDA POR 2 CLAROS PARA A ÁREA DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA

1. Sobre a necessidade de mais docentes no IFUSP para fazer pesquisa em Ensino de Física

A USP tem como um de seus compromissos preparar profissionais para atender às demandas da sociedade e, indubitavelmente, dois graves problemas que enfrentamos no país é um imenso déficit de professores para algumas disciplinas, em especial a Física, e uma educação pública básica que necessita de melhoria de qualidade. O enfrentamento desses problemas passa pela pesquisa sobre educação em ciências realizada no país. Foram resultados destas pesquisas, alimentando as políticas públicas, que nos trouxe a esse momento de grandes mudanças em relação à legislação atual da Educação Básica com alteração de diretrizes curriculares e formativas, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica e a BNCC para a Formação de Professores.

A pesquisa em Ensino de Física tem impacto direto e indireto na formação de professores de Física e, por sua vez, nas polícias públicas correspondentes. A Física, como componente integrante da área de Ciências da Natureza, tem um papel fundamental na construção da cultura científica do cidadão, porém, é a disciplina com um dos piores índices de formação adequada do professor que atua na educação básica. Essa deficiência constitui-se um desafio histórico que permanece muito latente, como apontam dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)¹ e de outros órgãos do governo federal. Em 2007, o Conselho Nacional de Educação (CNE) publicou um relatório que mostrava que apenas 9% dos professores possuíam a formação adequada para lecionar física (licenciatura em Física ou bacharelado em Física com complementação pedagógica). Naquele momento eram necessários 23.514 professores e haviam sido formados no período de 1990 a 2001, apenas 7.216 professores de Física no país. Passados cerca de dez anos, os resultados do Censo Escolar de 2017 apontaram que 42,6% dos professores possuíam formação adequada para tal função. E, recentemente, os dados do Censo Escolar de 2022, apontou que temos 53,1% dos professores de Física com formação adequada no país.

Apesar da melhora percentual, temos quase metade dos professores do país dando aulas de Física sem formação adequada para tal. Desta forma, há um crescente interesse na pesquisa em Ensino de Física, frente aos problemas para a formação de novos professores e a necessidade de atender a uma formação que seja compatível com as grandes mudanças curriculares. Por exemplo, o acordo de Bolonha, a introdução da interdisciplinaridade por meio do currículo *Science Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) e a demanda de metodologias ativas. Além disso, as avaliações internacionais como o *Programme for International Student Assessment* (PISA) e as políticas públicas nacionais também estão demandando, de universidades e grupos de pesquisa em ensino de ciências, produção de conhecimento sobre o Ensino de Física na educação básica e no ensino superior para a formação de engenheiros e demais profissionais das disciplinas de STEM.

O IFUSP tem um papel importante neste contexto, pois a área de pesquisa em Ensino de Física contribui em ensino, pesquisa e extensão, com: cursos de formação continuada para professores; produção e avaliação de materiais educacionais (PNLD); desenvolvimento de políticas educacionais, produção de documentos curriculares governamentais (PCN, Currículo do Estado de São Paulo e BNCC) e elaborando conhecimento de ponta da pesquisa em educação científica, principalmente por meio do Programa Interunidades em Ensino de Ciências (PIEC), único da área na USP e o mais antigo do Brasil.

¹ [1] Os dados podem ser obtidos no site do governo federal, em <https://www.gov.br/inep/pt-br> e <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf>

Além disso, o IFUSP abriga uma Licenciatura que vem se consolidando como referência nacional. A qualidade do curso é reconhecida pelos Conselhos de Educação e o nosso curso de Licenciatura tem uma identidade própria, na qual o conhecimento recente da área de pesquisa em Ensino de Física se articula nas disciplinas obrigatórias e optativas, em atividades de extensão e no desenvolvimento de projetos formativos. Esse é um elemento distintivo e quase único dentre as Licenciaturas em Física do país, o que certamente se reflete no grande número de alunos matriculados no curso.

Mas a sustentação dessas atividades realizadas pelo IFSP está altamente comprometida pelo baixo número de docentes da área de pesquisa em Ensino. Temos dificuldades para atender a demanda didática atual que inclui certo número de disciplinas regulares para as quais são importantes docentes com formação específica na área de Ensino de Física. Entre estas disciplinas temos como obrigatórias ou "optatórias" Ciência, Educação e Linguagem, Elementos e Estratégias em Ensino de Física, Propostas de Projetos em Ensino de Física, Produção de Material Didático, Ciência e Cultura, Física no Ensino Fundamental, Tópicos de História da Física Clássica, Tópicos de História da Física Moderna, Evolução dos Conceitos da Física, Ciência e Cultura, Introdução à Epistemologia das Ciências, Tecnologias da Informação e Comunicação e Práticas em Ensino de Física, sendo que esta última se responsabiliza pelos estágios dos alunos nas escolas, ao longo de todo um ano letivo.

Além das disciplinas específicas, também, docentes pesquisadores na área são essenciais para a orientação formativa na graduação, seja em projetos de Iniciação Científica, orientação de Monografias de Final de Curso, projetos junto à rede pública como, por exemplo, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) e Programa de Residência Pedagógica que têm cerca de 30 bolsistas, estudantes da licenciatura, dentre outros. Adicionalmente, temos o desafio de sustentar um Programa de Pós-Graduação com a modalidade específica em Ensino de Física, na qual todos os docentes da área de pesquisa em Ensino estão credenciados, promovendo um indispensável vínculo entre graduação e pesquisa/pós graduação.

Do quadro de cerca de 120 docentes atualmente no IF, apenas 6 são da área de pesquisa em ensino de física e desenvolvem trabalhos dentro das necessidades anteriormente citadas. Os encargos didáticos assumidos regularmente por esses docentes correspondem a cerca de 20% do total do curso de Licenciatura. Tipicamente são oferecidos 72 créditos-aula e 14 créditos-trabalho contabilizando as duas turmas da licenciatura (diurno e noturno) e ofertadas, pelo menos, duas disciplinas de pós graduação por esse grupo, fazendo com que muitos dos docentes tenham acumulado encargos didáticos nos últimos anos.

Quadro docente da área

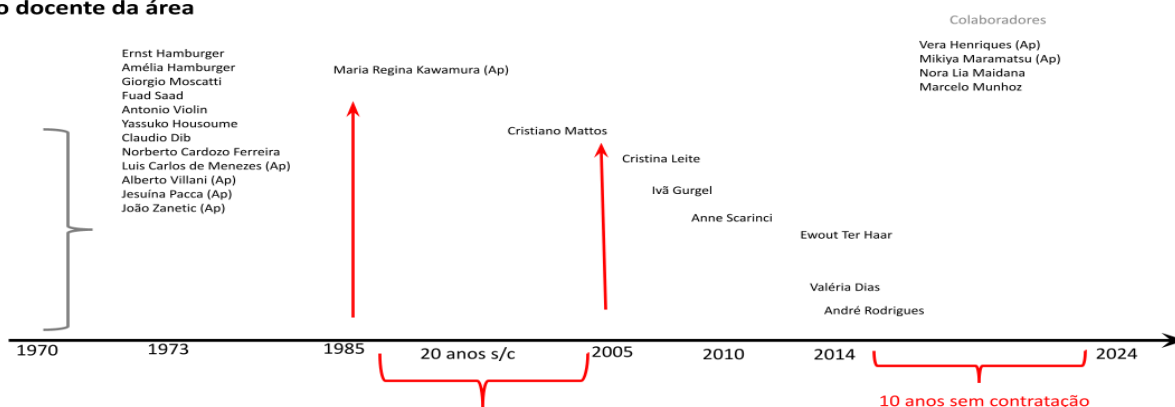


Figura 1: Docentes do IFUSP da área de pesquisa em Ensino de Física ao longo dos últimos 50 anos. As últimas contratações foram feitas depois de um interstício de quase 20 anos, deixando uma lacuna na área que se manifesta hoje na carência de docentes com formação específica na área de pesquisa em Ensino de Física.

A figura 1, acima, mostra a perda gradual de docentes da área no IFUSP. Tivemos de 1985 a 2005 um período de 20 anos sem contratação na área e, atualmente, temos um cenário em que nos últimos 10 anos não houve nova contratação.

Em síntese, e embora apresentado de forma abreviada, os elementos apresentados revelam a extensão do trabalho assumido pelos docentes da área, além das novas demandas que já estão presentes no cenário atual. Nesse sentido, e para atingir os objetivos e metas elencados no próprio projeto institucional do IF, é indispensável a contratação de pelo menos mais dois docentes para a atuação na área de Ensino de Física.

2. Sobre o impacto da contratação de mais docentes para a área de pesquisa em Ensino no IFUSP

Sabemos que é fundamental diversificar o oferecimento de disciplinas, dar mais abrangência a linhas de pesquisa que priorizem a inovação de meios e finalidades com apoio de novas tecnologias e novas formas de organização. Mas, também, é preciso introduzir novas temáticas, atualizando nossos programas e projetos formativos. Com isso, além de ampliar os horizontes da formação, poderemos continuar a trazer contribuições concretas para as discussões de políticas de formação.

Com uma ampliação no número de docentes, muitos projetos podem ser retomados, em especial na produção de material didático. E também novos projetos de iniciativas recentes poderão sair do papel, como a criação de um centro de formação continuada de professores da rede pública no IFUSP. Trata-se de ampliar o potencial de impacto das ações na área da educação científica, a partir da própria estrutura já existente. Há um grande potencial, mas há uma séria limitação pelo número de pesquisadores disponíveis.

Dessa forma, a contratação de novos docentes visa, sobretudo, melhorar a robustez do ambiente científico e diversificar a pesquisa em ensino de física que já tem sido feita na área de ensino no Instituto, além claro, de ampliar as oportunidades de formação dos nossos alunos.

Vale destacar que a área de Ensino de Física tem especificidades, já que a pesquisa é articulada ao ensino e a extensão de forma orgânica. Isso significa priorizar a pesquisa e a formação docente, tanto na Licenciatura como na Pós-Graduação. Em ambos os casos, tratam-se de atividades centrais, especialmente no panorama nacional atual, em que a formação de quadros para atuar na educação científica é cada vez mais urgente. São poucas as instituições, no Brasil, em que essa formação tem vínculos tão expressivos com a pesquisa na área, permitindo uma constante atualização, especialmente do ponto de vista de propostas e ideias. Por isso mesmo, o IFUSP assume uma liderança que o torna referência para outras instituições formadoras. Ao longo dos anos, muitos dos projetos aqui desenvolvidos tiveram papel importante no cenário educacional brasileiro, assim como suas contribuições e é fundamental que o IFUSP não perca essa posição de liderança no cenário nacional.

Em suma, a adição de mais dois docentes na área nos dariam condições de manter pesquisa nas áreas já investigadas: Formação de Professores (inicial e continuada); Currículo; História e Filosofia da Ciência; Integração Curricular, Ensino de Astronomia; Ensino-Aprendizagem de conceitos e Divulgação Científica e possibilitaria abrir investigação em novas temáticas, como: Metodologias ativas; STEAM; Novas Tecnologias de Informação e Comunicação; Avaliação – local e larga escala; Educação para Necessidades Especiais e Diversidade e Inclusão.

Teríamos impactos concretos na revitalização da área de pesquisa em Ensino de Física; na sustentação do encargo didático específico da graduação e da pós-graduação; na garantia da ampliação de oferta de disciplinas específicas do curso de licenciatura visando a adequação da formação às novas demandas legislativas.

3. Sobre a relevância atual da pesquisa em Ensino de Física no cenário nacional e internacional

O Ensino de Física se enquadra na área de educação científica, a qual tem sido considerada área estratégica quando se compreende o papel da ciência como instrumento de poder geopolítico e econômico. A *National Science Teaching Association* (NSTA), por exemplo, tem advogado pela importância global da alfabetização científica, apontando para a educação como uma ferramenta fundamental para uma sociedade capaz de tomar decisões informadas e enfrentar desafios coletivos. Esta associação, como outras (*European Science Education Research Association*, Associação Brasileira de Ensino de Ciências, *Groupe Interdisciplinaire de*

Recherche en Enseignement du Physique, a Comissão de Ensino de Física da IUPAP, Comissão de Pesquisa em Ensino de Física da SBF, etc.) tem se comprometido em ações que relevam a importância da alfabetização científica, como modo de engajar e responsabilizar educadores em todos os níveis de ensino, em contextos formais e informais, de modo que desenvolvam ambientes de ensino-aprendizado que promovam tanto o conhecimento científico quanto a compreensão dos processos científicos. Assim, como indicam diversos currículos desenvolvidos pela Unesco, OCDE e ONU, está claro para diversos países economicamente desenvolvidos, a necessidade de reforçar os processos de formação de professores para uma Educação em Ciências que vá do Ensino Fundamental ao Médio, em particular com ênfases ligadas aos currículos STEM, integrando conceitos transversais, interdisciplinares e disciplinares com práticas em ciência e engenharia. Um exemplo evidente é o apoio que o Governo dos EUA tem dado ao desenvolvimento de currículos, formação de professores e estudantes com ênfase no STEM².

Além disso, está clara a necessidade de se incluir enfoques que sustentem a equidade, a diversidade e a inclusão na educação científica, de forma a ressaltar a importância de garantir que todos tenham acesso igualitário a oportunidades de aprender e participar da ciência, contribuindo para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa, cientificamente alfabetizada e engajada. Dessa forma, é evidente a relevância da educação científica para que uma nação desenvolva processos produtivos que a coloque em condições de entrar em disputas econômicas e científicas mundiais.

4. Prognóstico de potenciais candidatos

A mais recente chamada para concurso na área de pesquisa em ensino de Física do Instituto de Física Gleb Wataghin (fev/2024) conta com **31 candidatos**. Essa chamada ocorre a menos de um ano do concurso público realizado pela mesma instituição (mar/2023) que obteve um total de **19 candidatos**. Também recentemente a UFLA realizou o concurso na área de pesquisa em Ensino de Física (set/2023) com total de **28 candidatos**. A procura nos concursos recentes indica um número considerável de potenciais candidatos.

5. Sobre a viabilidade de execução de projetos na área de pesquisa em Ensino de Física

(1) Vaga com ênfase em Pesquisa em Divulgação Científica

Ao longo de sua trajetória, o IFUSP sempre se preocupou com a divulgação científica. Ações emblemáticas na difusão do conhecimento incluíram, por exemplo, a liderança no desenvolvimento da Estação Ciência e inúmeras exposições. Atualmente, dá suporte ao Laboratório de Demonstrações, a série de palestras Física para Todos, ao Show da Física, ao *Masterclass: Hands-On in Particle Physics* e a participação em eventos da USP.

No entanto, urgem ações de divulgação fundamentadas em pesquisas, em uma perspectiva mais sistemática e abrangente, para fazer frente ao negacionismo da ciência e à desinformação. Pesquisar novas formas de apresentar conceitos de Física em novas linguagens e mídias se tornou uma necessidade social urgente no contexto atual. É capital que tais objetivos estejam presentes na educação básica, pois mesmo que ações deste cunho venham se intensificando, afloram dificuldades em sua efetividade.

É central entender o potencial das mídias e desenvolver linguagens, instrumentos e estratégias que considerem suas especificidades. Essa demanda é fundamental na formação de licenciandos na sociedade atual. A licenciatura do IFUSP, com sua história de inovações e impacto nacional, não pode se ausentar dessa responsabilidade. É urgente a preparação de profissionais para a educação básica que atuem de forma consistente e crítica na implementação de projetos e políticas educacionais em divulgação científica.

² U.S. Department of Education – STEM (<https://www.ed.gov/stem>)

(2) Vaga com ênfase em Pesquisa em Currículos de Física

Um elemento que marca a história do Instituto de Física é seu protagonismo na elaboração de novos currículos e projetos para o Ensino de Física. Já na década de 1960 o IFUSP esteve à frente de ações como a implementação de projetos internacionais no Brasil, como o PSSC, e a elaboração de projetos nacionais, como o PEF e o FAI. Nas décadas seguintes manteve esta atuação de destaque, sendo o responsável pelo GREF e transpondo estes projetos em Políticas Públicas, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) nos anos 90, o Currículo do Estado de São Paulo nos anos 2000 e, mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Tudo que é proposto para a educação básica precisa ser acompanhado de pesquisas sobre mudanças curriculares. Alguns temas já se consolidaram na área de Pesquisa em Ensino de Física e ainda hoje tem atualidade. Por exemplo, os obstáculos à inserção de tópicos de Astronomia e Física Moderna são temas que ainda precisam de novas pesquisas. A análise dos diferentes modos de integração curricular, isto é, de práticas disciplinares, ganharam novo fôlego com a BNCC e novas questões de investigação emergiram a partir disto.

Soma-se à discussão anterior o fato de a sociedade se modificar muito rapidamente e os currículos escolares estarem se tornando obsoletos muito rápido. Hoje as escolas pedem de seus professores - muitos deles nossos egressos - o desenvolvimento de novos tipos de práticas, como as salas de aula invertidas, cultura maker, uso de robótica e arduino, educação STEM etc. São necessários trabalhos sérios e sistemáticos da validade dessas ações e de seu adequado papel na aprendizagem de Física, o que prescinde de um pesquisador na área.

Consequências das contratações

Tais atividades sinalizam impactos para o desenvolvimento de conhecimento sobre os processos de aprendizagem; na atuação na pós-graduação; no desenvolvimento de material didático e objetos de aprendizagem; e na inovação do desenho curricular de cursos de graduação. Espera-se ainda impacto na elaboração de políticas e diretrizes educacionais para a Educação Básica e desenvolvimento de parcerias e cooperações entre diferentes unidades USP.

As mudanças educacionais dependem de diálogo entre formação de professores e produção de propostas e material didático. Isso demanda contínua modernização das licenciaturas em ciências. Os professores estão sendo cobrados por conhecimentos científicos modernos, integrados e interdisciplinares. Assim, a contratação de ao menos dois (02) novos docentes, colabora com propostas de inovação e consolidação de práticas educacionais contemporâneas na formação de professores de ciências, promovendo formas de validação do conhecimento científico na divulgação da ciência, permitindo superar o negacionismo cego e fundamentalista instalados em parte da nossa sociedade.

6. Sobre as atividades de Ensino, Cultura e Extensão

Assim, espera-se dos futuros docentes-pesquisadores uma formação em Pesquisa em Ensino de Física com ênfase na pesquisa em Divulgação da Ciência e *Currículos de Física* na formação de professores. Espera-se que se desenvolva nesse campo, no tripé ensino-cultura-extensão, a divulgação de conteúdo científico adequado, fundamentado e validado em mídias modernas e cuja amplitude seja cada vez maior. Dentre as atividades esperadas destacam-se:

- Colaboração na implementação e desenvolvimento de espaços de divulgação científica na educação pública.
- Oferecimento de cursos de formação continuada de professores, atuando principalmente na consolidação de projetos e iniciativas recentes, como o futuro centro de formação continuada de professores da rede pública no IFUSP.

- Produção de material didático para o ensino médio e para a formação de professores de Física.
- Desenvolvimento e assessoria curricular para a rede pública de ensino.
- Coordenação e gerenciamento das iniciativas de Cultura e Extensão do IFUSP, como Show de Física, Laboratório de Demonstrações, etc. Colaboração na implementação de espaços Makers na educação pública e desenvolvimento de cursos de formação de professores para a utilização das novas metodologias educacionais e tecnologias.

As transformações educacionais dependem de diálogo entre formação de professores e produção de propostas e material didático. Isso demanda contínua modernização das licenciaturas, em especial, da física. Os professores estão sendo cobrados por conhecimentos científicos modernos, integrados e interdisciplinares. Assim, a contratação do novo docente deve colaborar com propostas de inovação e consolidação de práticas educacionais contemporâneas na formação de professores de ciências, promovendo interdisciplinaridade, incluindo o movimento STEM e as Tecnologias da Informação e Comunicação.

22 de fevereiro de 2024

*André Machado Rodrigues, Anne Louise Scarinci, Cristina Leite,
Cristiano Mattos, Ivã Gurgel, Valéria Silva Dias*