

São Paulo, 22 de fevereiro de 2024

À Comissão de Pesquisa

Assunto: PROPOSTA PARA CONTRATAÇÃO DE CLARO DOCENTE NA ÁREA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA ÀS ÁREAS DE INTERFACE ENTRE FÍSICA E CIÊNCIAS BIOMÉDICAS.

### **1. Relevância atual da área de pesquisa (nacional e internacional)**

Vários docentes do Instituto de Física vêm dando importantes contribuições científicas e sociais pesquisando e promovendo aplicações conectando Física e Medicina. A formação de profissionais em Física Médica tem permitido uma melhor coordenação desses esforços. Além do suporte direto a médicos e pacientes, os físicos médicos atuam em pesquisa de fronteira, em tecnologias para saúde, principalmente relacionadas com uso da radiação ionizante, análise de imagens médicas, informação em saúde e desenvolvimento de novas instrumentações unindo esforços de físicos e profissionais da área médica. Estes fundamentos são aplicados, principalmente, em Radiologia Diagnóstica e Intervencionista, Medicina Nuclear, Radioterapia, Radiocirurgia, Proteção Radiológica, Metrologia das Radiações Ionizantes, Biomagnetismo, Radiobiologia Clínica e Epidemiologia. São trabalhos que envolvem instrumentação, conceitos de metrologia, computação de alto desempenho e inteligência artificial, áreas fortemente relacionadas com as competências habituais do Físico. Esses conhecimentos podem sustentar soluções inovadoras e impulsionar startups de impacto na saúde. Destaca-se que, tanto em nível internacional quanto nacional, há programas de certificação de profissionais nestas áreas. Assim, a formação adequada de profissionais em Física Médica consiste em uma contribuição importante da Universidade à sociedade.

Há uma vasta amplitude de temas de pesquisa em Física Médica, como fundamentos em materiais dosimétricos, instrumentação para radiação ionizante e não ionizante, produção de materiais equivalentes a tecidos, metrologia das radiações, inteligência artificial para o diagnóstico médico, controle de qualidade, teranóstico, algoritmos para o processamento de imagens, etc. Essas tecnologias também podem motivar a criação de empresas e apoiar o desenvolvimento de centros certificadores de equipamentos médicos. Como exemplo, o número de artigos científicos que relacionam inteligência artificial a pesquisas envolvendo câncer vem crescendo exponencialmente nos últimos anos, como mostra a figura 1. Desses artigos, muitos estão relacionados à áreas vinculadas a radiologia e diagnóstico envolvendo técnicas de imagem, como pode ser visto na figura 2, onde há uma intersecção muito forte com pesquisa em física, onde o IFUSP pode ter um papel de protagonismo, principalmente por conta do recém criado curso de bacharelado em física médica.

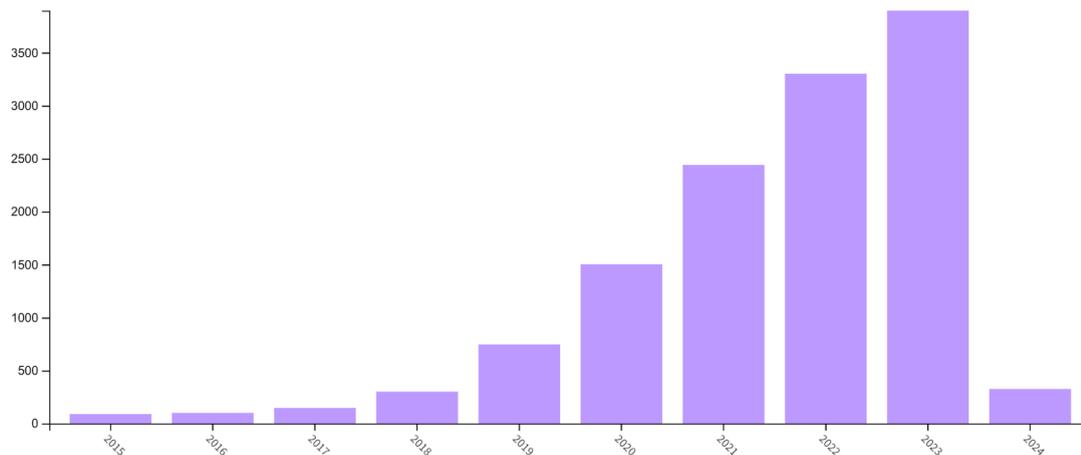


Figura 1 - Número de artigos publicados em inteligência artificial relacionada a pesquisa em câncer (fonte: Web Of Science).

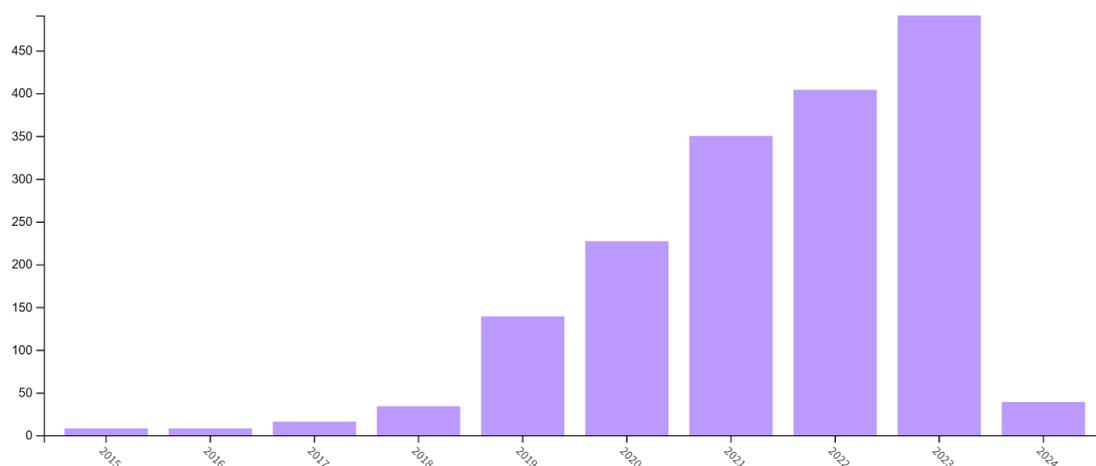


Figura 2 - Publicações em inteligência artificial aplicadas a técnicas radiológicas e de diagnóstico por imagem relacionadas ao câncer (fonte: Web Of Science).

Dentre as áreas de pesquisa atualmente relevantes em Física Médica, o IFUSP possui pesquisadores com experiência comprovada em algumas delas, contribuindo com a ampliação do número de publicações em revistas científicas indexadas e com a formação de mestres e doutores. Contudo, a área de aplicações da inteligência artificial na fronteira entre a Física e a Medicina encontra-se descoberta em nosso Instituto.

No Brasil, as aplicações e linhas de pesquisa vêm apresentando avanços consistentes, apesar de ainda necessitar de investimentos tanto em infraestrutura quanto em pessoal especializado. Esta é

mais uma razão pela qual, em nosso entendimento, o IFUSP deveria investir para a contratação de um docente que possa atuar nesta área. Um exemplo recente de investimentos para a utilização e o desenvolvimento de soluções na área de imagens médicas utilizando inteligência artificial generativa foi anunciada pelo InovaHC, que firmou parceria com a Amazon Web Services para a criação de um laboratório para esta finalidade<sup>1</sup>.

## **2. Justificativa de um novo docente na área**

É de conhecimento da comunidade que IFUSP que nosso Instituto, em conjunto com a FMUSP, é corresponsável pela criação, em 2021, do curso de Bacharelado Interunidades em Física Médica. O novo curso vem se somar ao curso de Bacharelado em Física Médica de Ribeirão Preto, iniciado no ano 2000. Visa desenvolver pesquisas e formar profissionais em área emergente e com grande impacto social, para atuar em sistemas de saúde, para diagnóstico e tratamento utilizando sofisticada instrumentação derivada de métodos experimentais da Física. Nosso curso IFUSP-FMUSP é noturno, tem previsto estágio hospitalar no complexo HC\_FMUSP, e agrega disciplinas que vêm sendo ministradas por docentes dos departamentos de Física Nuclear e Física Geral do IFUSP e do Departamento de Radiologia e Oncologia e do Laboratório de Informática Médica da FMUSP, sob a coordenação da CoC-FisMed.

Assim, justifica-se esta solicitação de claro docente tendo em consideração as novas demandas acadêmicas originadas pela inclusão deste novo bacharelado no conjunto de cursos oferecidos anualmente pelo IFUSP. Além disso, deve-se ressaltar três pontos: (i) o relativo sucesso do novo bacharelado, que tem demonstrado boa procura nos sistemas de ingresso e aparente baixa evasão de estudantes, o que aumenta a necessidade de docentes disponíveis e aptos tanto para ministrar as disciplinas, quanto para orientação de estudantes em iniciação científica, (ii) o impacto que as tecnologias de inteligência artificial tem trazido à área da saúde (como comentado no item anterior) e, principalmente, as oportunidades que esta mudança de paradigma promete trazer para as próximas décadas na atuação profissional e na pesquisa inovadora em Física Médica e (iii) a iminente aposentadoria de uma das docentes da área, que irá desfalcocar a equipe docente para cobertura das disciplinas do bacharelado em Física Médica.

## **3. Impacto da contratação no âmbito do Instituto de Física**

O docente sugerido para a área deverá, preferencialmente, ser físico com atuação comprovada em Física Médica, desenvolvendo pesquisa e ensino em uma ou mais das seguintes áreas temáticas: técnicas avançadas de imageamento ou proteção radiológica aplicada à Medicina, desde que todas elas com a utilização de recursos de inteligência artificial. Outras áreas translacionais da medicina, como teranóstico ou radiômica, desde que com aplicações relacionadas à radiologia diagnóstica ou intervencionista e proteção radiológica também poderão ser contempladas, destacando-se a importância de serem aplicações preferencialmente utilizando recursos de inteligência artificial.

Espera-se que o novo docente também participe de conexões com instituições estrangeiras que sejam expoentes na P&D&I em Física Médica, tais como a Universidade da Flórida, parceira recente

---

<sup>1</sup><https://oglobo.globo.com/economia/noticia/2024/01/30/hospital-das-clinicas-da-usp-tera-laboratorio-de-ia-e-m-parceria-com-amazon-para-automatizar-laudos-radiologicos.ghtml>

de convênio acadêmico com IFUSP/FMUSP e a Radboudumc (Holanda), colaboradora em projetos de pesquisa inovadores do GDRFM, para viabilizar tanto a atração de alunos de pós-graduação e pós-doutorandos quanto a obtenção de recursos financeiros para o aprimoramento da infraestrutura atual do IF, ambos importantes para o aumento de sua produção científica. Caso seja de seu perfil, o docente também será estimulado a desenvolver projetos de inovação tecnológica, por serem bastante atrativos de novos talentos, em especial na pós-graduação. Todas essas atividades estão de acordo com o Perfil docente indicado no Projeto Acadêmico do IF para um professor Doutor 1, que explicita o que se espera do docente.

#### **4. Prognóstico de potenciais candidatos**

Fazendo uma busca parametrizada no Diretório de Grupos do CNPq-Lattes, com o termo de busca “Inteligência Artificial”, com área de atuação em ciências exatas e da terra e aplicações em saúde humana e serviços sociais, encontramos 54 grupos de pesquisa cadastrados. Eles estão nas universidades estaduais paulistas e em vários estados brasileiros, sendo a maioria em universidades e institutos federais. Na USP, destacamos o programa de Pós-Graduação no IFSC na área de Física Aplicada com ênfase em Física Computacional, com orientações em Inteligência Artificial aplicada a diversas áreas do conhecimento. Também em São Carlos, o programa de Pós-graduação em Ciência da Computação e Matemática Computacional tem egressos com trabalhos na área de imagens, incluindo as de diagnóstico em saúde. Assim como mostrado nos gráficos acima, a produção intelectual brasileira no tema tem crescido exponencialmente, o que sempre está atrelado à formação de novos pesquisadores que podem se interessar em participar de concurso nesta temática.

#### **5. Viabilidade da execução de projetos na área**

Como membro de uma unidade que valoriza a pesquisa de qualidade, as atividades em áreas de pesquisa correlatas à Física Médica são essenciais ao novo docente. Presentemente a área de Física Médica no IFUSP está centrada no grupo de Dosimetria das Radiações e Física Médica (GDRFM) do DFN, com ramificações em outros Grupos e Departamentos. Este Grupo possui a instrumentação e a expertise básica para alavancar pesquisas na área de IA aplicada em imagens que viabilizem o desenvolvimento inicial das atividades de pesquisa do docente. O Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP (INRAD) é um importante parceiro do GDRFM em pesquisas aplicadas na área de imagens médicas. Espera-se que este novo docente possa ser mais um interlocutor na relação interinstitucional entre estas duas unidades.

Ademais, o Instituto de Física conta com um centro de computação altamente especializado, com recursos computacionais suficientes para um jovem docente consolidar suas atividades de pesquisa nessa área. Há diversos docentes no IFUSP iniciando atividades relacionadas à inteligência artificial em suas áreas de atuação o que torna o ambiente do Instituto rico para estabelecer colaborações que alavanquem o uso de técnicas de IA em pesquisas em física médica. Podemos citar, como exemplo, as colaborações realizadas desde 2019 entre o Prof. Suaide e o grupo de metabolismo no

câncer do ICB e, recentemente, com o grupo de pesquisa em diagnóstico e metabolismo de câncer da FMUSP, além de colaborações com grupos nessa área no HU, EACH/USP-LESTE, além de grupos na Universidade de Münster, Alemanha, Oxford e NIH (National Institute of Health, EUA). Outro exemplo é a colaboração em andamento do professor Paulo Costa com o grupo AXTI (<https://axti.radboudimaging.nl/>) da Radboudumc (Holanda). Este Grupo de pesquisa, coordenado pelo prof. Ioannis Sechopoulos, é um dos pioneiros e mais produtivos em áreas inovadoras de imagens médicas, com diversos trabalhos em inteligência artificial.

#### **6. Justificativa para atividades de ensino, como também cultura e extensão**

Além das disciplinas básicas regularmente oferecidas, o IF tem ofertado parte das disciplinas obrigatórias especializadas para Física Médica: Física do Corpo Humano, Física das Radiações, Efeitos Biológicos das Radiações Ionizantes e Não Ionizantes e Laboratório de Dosimetria. O novo docente deverá atuar em algumas dessas disciplinas, além de outras disciplinas oferecidas regularmente pelo IFUSP, eventualmente propondo disciplinas relacionadas à sua área de pesquisa.

Entendemos que o novo docente, além de apoiar as áreas de ensino e P&D&I, deva atuar no âmbito da Cultura e Extensão. Desta forma, pode se desenvolver como um elo atrator de avanços nestas três vertentes, resultando no aprimoramento da formação de recursos humanos na área de Física, em particular a Física Médica, levando o IF a um novo patamar em relação a contribuições diretas para a sociedade. No caso específico da Cultura e Extensão, o docente será estimulado a colaborar com os membros do GDRFM que realizam uma importante atividade de extensão junto ao INRAD. Esta atividade, além de fomentar temas para projetos de pesquisa, permite a formação de recursos humanos especializados (Residentes e físicos médicos clínicos), gerando benefícios diretos e indiretos para sociedade.

#### **Proponentes**

Alexandre Alarcon do Passo Suaide (HEPIC/FNC)

Elisabeth Mateus Yoshimura (GDRFM/FNC)

Neilo Marcos Trindade (GRDFM/FNC)

Paulo Roberto Costa (GRDFM/FNC)

Rosangela Itri (Física de Sistemas Biológicos - FAP)