

O Programa de Educação em Oncologia Pediátrica para alunos de Graduação em Áreas da Saúde (ano base 2026)

I. Introdução

O Programa de Educação em Oncologia Pediátrica do Centro Infantil Boldrini (PEOp) oferece uma oportunidade para estudantes de graduação, que se preparam para suas carreiras na Medicina, Biologia e Ciências Biomédicas. O Programa proporciona a experiência de treinamento em laboratórios de Biologia Molecular, Imunoengenharia, Citogenética, Anticorpos Terapêuticos, Bioinformática, Nanossuspensões para carreamento de fármacos, Epidemiologia, Laboratório de Espectrometria de Massas e Laboratório de zebrafish.

O objetivo primário do programa é encorajar os estudantes à iniciação científica em oncologia pediátrica, com o foco em áreas básicas, que lhe auxiliarão no desenvolvimento profissional. Assim, estudantes qualificados, com interesse em pesquisa, são particularmente estimulados a se inscreverem no programa.

Os estudantes participantes do PEOp receberão treinamento em ambiente especial, criado pela interação dos pesquisadores vinculados às áreas básicas, pós-graduandos e pós-doutorandos em diferentes áreas da Saúde. Dependendo do interesse, os alunos concentrarão suas atividades em áreas específicas, acompanhados por um mentor.

A décima terceira edição deste modelo pioneiro no Brasil será desenvolvida em um centro especializado em oncologia e hematologia pediátrica, conveniado com a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Se inspira no Programa de Oncologia Pediátrica para estudantes de graduação das áreas da saúde (POE), ministrado pelo Hospital St. Jude (Memphis, Tennessee), maior hospital terciário especializado em Hematologia e Oncologia Pediátrica dos Estados Unidos (www.stjude.org.poe).

II. O projeto pedagógico

O Programa é uma iniciativa inovadora, que aglutina os conteúdos essenciais de diferentes áreas do conhecimento, dentre os serviços do Centro Infantil Boldrini (Laboratórios de Biologia Molecular, Imunoengenharia, Citogenética, Anticorpos Terapêuticos, Bioinformática, Nanossuspensões para Carreamento de Fármacos, Epidemiologia, Laboratório de Espectrometria de Massas e Laboratório de zebrafish) na articulação dos saberes necessários para a realização de uma *prática assistencial integrada*. O objetivo é formar profissionais como **sujeitos de transformação**, comprometidos na busca de respostas aos desafios e problemas existentes na área da oncologia pediátrica.

O curso terá a duração de 6 semanas e será ministrado em tempo integral (carga horária total de 200 horas), no período de férias. Adicionalmente, o curso possibilitará o desenvolvimento da autonomia do estudante, por meio da elaboração de anteprojeto de pesquisa de iniciação científica, aplicado à área da oncologia pediátrica, a ser proposto e realizado posteriormente.

O programa prioriza estratégias que levam ao desenvolvimento integral do estudante, com vistas a uma aprendizagem significativa e articulada ao seu projeto de vida e de formação. Entende-se que a atividade de pesquisa possibilita o desenvolvimento de atitude investigativa, que, por sua vez, contribui para a formação do sujeito crítico, reflexivo e criativo. Propicia, também, o desenvolvimento da autonomia para a busca e construção do conhecimento, bem como a produção científica que fundamenta e qualifica a prática profissional, para o alcance do perfil profissional pretendido.

O projeto pedagógico se baseia na premissa da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, como também na visão do estudante como sujeito do processo de formação inicial, com participação ativa no currículo. Enfatiza-se a autonomia do aluno nas escolhas das buscas e utilização dos novos conhecimentos, para desenvolvimento da prática profissional.

III. Atividades de ensino

As áreas de atividade prática serão aquelas definidas como de interesse do aluno, com programações específicas. Os alunos deverão participar de atividades voltadas para a discussão de temas previamente agendados (especificados no item IV), onde desenvolverão atitude investigativa em relação aos temas, com a coordenação dos profissionais do Centro Infantil Boldrini.

A presença nas discussões de casos clínicos programados permitirá a inserção indireta dos estudantes nos cenários da oncologia pediátrica. A proposta pedagógica desta participação privilegia a formação crítica e reflexiva. Finalmente, as atividades programadas permitirão a familiarização com o raciocínio clínico e evidências científicas, para o desenvolvimento profissional, em conformidade aos princípios éticos e legais vigentes no Brasil.

IV. Conteúdo Programático Geral

1. Temas de aulas (quartas-feiras às 14h)

- Avanços e desafios da oncologia pediátrica;
- Bases moleculares e genéticas do câncer pediátrico;
- Zebrafish como modelo para o estudo do câncer
- Imunologia do câncer;
- Modelos animais para estudos pré-clínicos voltados ao câncer pediátrico;
- Medicina de precisão.

2. Atividades de discussão clínica (semanais)

		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
M A N H Ã	08:00h			Reunião Neurocirurgia		Reunião Hematologia
	Atividades setoriais de cada laboratório					

		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
T A R D E	14:00h	Reunião Leucemia	Reunião Ortopedia		Reunião Oncologia	
	Atividades setoriais de cada laboratório					

V. Duração do treinamento

O tempo mínimo necessário do estágio será de quatro semanas. A programação diária para os estudantes dependerá da área em que estiverem inseridos, mas se espera que se dediquem em tempo integral.

Será disponível a cada estudante o acesso à Biblioteca do Centro Boldrini (levantamentos bibliográficos, pesquisa e orientação quanto às normas de confecção e entrega do trabalho final). Os participantes não receberão bolsa para o curso de férias.

VI. Frequência e avaliação

A assinatura diária das frequências será feita na Secretaria do Centro de Pesquisa Boldrini e por ocasião das reuniões programadas.

Ao final do curso, todos participantes deverão fazer uma apresentação em *power point* sobre as atividades do estágio, sendo obrigatório a entrega impressa do anteprojeto de pesquisa de iniciação científica.

VII. Leitura recomendada

Alvania R, Cheung A. Cell press reviews: cancer therapeutics. London: Elsevier; 2014.

Dellaire G, Berman JN, Arceci RJ Cancer genomics: from bench to personalized medicine. London: Elsevier; 2014.

Devita Jr VT, Hellman S, Rosenberg SA. Cancer: principles & practice of oncology. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

Lattime EC, Gerson SL. Gene therapy of cancer: translational approaches from preclinical studies to clinical implementation. 3. ed. San Diego: Elsevier; 2014.

Mendelsohn J, Howley PM, Thompson CB, Gray JW, Israel MA. The molecular basis of cancer. 4. ed. Philadelphia: Saunders-Elsevier; 2015.

Neidle S. Cancer drug design and discovery. 2. ed. London: Elsevier; 2014.

Pizzo PA, Poplack DG. Principles and practice of pediatric oncology. 7. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2016.

Prendergast GC, Jaffee EM. Cancer immunotherapy: immune suppression and tumor growth. 2. ed. San Diego: Elsevier; 2013.

VIII. Programa PEOp 2026

A admissão dos candidatos do PEOp demandará a assinatura de um “Termo de Confidencialidade” em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD, nº 13.709/2018).

Período de inscrição: 01/09/25 a 30/09/25

Inscrição: <https://redcap.link/peop26>

Divulgação do resultado da seleção: 11/11/25

Início das atividades: 05 de janeiro de 2026 a 13 de fevereiro de 2026

Horário: 08:00h às 16:00h

Duração do estágio: 6 semanas

Atividades desenvolvidas em cada setor durante 6 semanas.

Áreas temáticas:

Biologia Molecular (Biologia da Leucemia)

Avaliação em modelos murinos da infiltração em diferentes órgãos, da leucemia desenvolvida pelo IL7R mutante.

Produção de Anticorpos Terapêuticos

Os anticorpos terapêuticos atualmente devem ser caracterizados e validados *in vitro* antes de prosseguir para etapas experimentais posteriores em modelos animais. Em nosso laboratório desenvolvemos anticorpos anti-hIL7R, para serem utilizados no protocolo de tratamento da leucemia pediátrica. Para a validação da atividade de anticorpos, um dos testes consiste no cálculo das constantes de associação (K_a), dissociação (K_d) e afinidade (KD) que é evidenciado por Ressonância Plasmônica de Superfície (SPR). Essa técnica nos permite dizer quão forte é a afinidade de anticorpos contra antígenos específicos, o que influencia diretamente a sua atividade terapêutica. Outros testes consistem na avaliação dos mecanismos pelos quais os anticorpos medeiam a resposta imune contra células leucêmicas. Para tal, é necessário realizar testes de ADCC (Citotoxicidade Celular Dependente de Anticorpos), CDC (Citotoxicidade Dependente de Citocinas) e ADCP (Fagocitose Celular Dependente de Anticorpos). Durante o PEOp 2025, serão realizados estudos *in vitro* para estudar melhor as características físicas e funcionais de anticorpos murinos e quiméricos anti-hIL7R. O aluno receberá material teórico para ajudar na compreensão das atividades práticas, juntamente com artigos científicos sobre o assunto. Receberá também um planejamento detalhado das atividades

que serão desenvolvidas ao longo do estágio. Ao final, o aluno deverá entregar um relatório sobre o que foi desenvolvido no período.

Bioinformática

O sequenciamento do exoma oferece uma alternativa acessível ao sequenciamento do genoma completo no diagnóstico de doenças genéticas, ao mesmo tempo que cobre muito mais locais variantes potencialmente causadores de doenças, do que matrizes de genotipagem. Isto é de especial relevância no caso de doenças genéticas, para as quais as variantes causais podem ocorrer com uma frequência demasiado baixa na população humana, para serem incluídas em matrizes de genotipagem. Esta tecnologia tem grande aplicabilidade no contexto no estudo da biologia dos tumores.

Neste estágio, analisaremos dados públicos de sequenciamento do exoma, para identificação de variações genéticas de valor patogênico.

Imunoengenharia

O programa de pesquisa do Laboratório de Imunoengenharia é voltado ao estudo da resposta imune antitumoral e ao desenvolvimento de protótipos de engenharia celular para fins imunoterapêuticos. O aluno será exposto à literatura relevante e a algumas das técnicas utilizadas para dissecar a função e disfunção da imunidade adaptativa no contexto da imunovigilância antitumoral. Os candidatos interessados em dar continuidade ao estágio, com o desenvolvimento de um projeto de iniciação científica em imunologia aplicada à oncologia pediátrica, serão priorizados.

Citogenética

O aluno irá atuar nas atividades diárias do laboratório de citogenética e contribuir no nosso projeto para identificação de alterações cromossômicas

relevantes ao diagnóstico de pacientes pediátricos com leucemias, linfomas, sarcomas e tumores do sistema nervoso, usando análises de FISH, que combinado com dados clínicos de imagem e anatomopatológicos, é um importante componente na avaliação da classificação, prognóstico e estratificação de risco da neoplasia.

Nanossuspensões (carreadoras de fármacos)

Revisão bibliográfica sobre o uso de técnicas espectroscópicas (espectropolarimetria e espalhamento dinâmico de luz) para estudar conformação 3D, agregação e estabilidade de biomoléculas (proteínas e peptídeos terapêuticos; anticorpos; ácidos nucleicos).

Epidemiologia

O Instituto de Pediatria (IPED) é a base do Projeto Coorte do município de Campinas-SP. Trata-se do maior estudo epidemiológico sobre fatores de risco à saúde da criança, já empreendido no País. Damos ênfase à Epidemiologia, seus conceitos e aplicação em pesquisas que abordam Saúde e Meio Ambiente.

Os estudantes serão expostos a temáticas relevantes à Oncologia Pediátrica, incluindo Registros de câncer, Banco de dados e a importância dos mesmos em pesquisas.

Laboratório de Espectrometria de Massas

A cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas (LC-MS) é uma técnica versátil para a identificação e quantificação de moléculas em sistemas biológicos. Dessa forma, a técnica permite desde a dosagem de medicamentos em plasma humano, até a busca em larga escala de proteínas e metabólitos (proteômica e metabolômica). Assim, durante o PEOp, o aluno terá contato

teórico-prática com LC-MS, podendo desenvolver atividades tanto nas análises em larga-escala, análises alvo-dirigidas, e/ou análise de dados e biologia de sistemas.

Laboratório de zebrafish

O zebrafish, conhecido como Paulistinha, é um peixe tropical de água doce de fácil manipulação, alta fecundidade (1 fêmea pode produzir de 100 a 200 ovos por semana) e os embriões são transparentes, facilitando a visualização do seu desenvolvimento. É um modelo animal bastante utilizado para o estudo do desenvolvimento embrionário e de doenças devido as similaridades genéticas e anatômicas com os humanos. Devido a essas similaridades, juntamente com o fato dos genes e vias alteradas no câncer serem importantes para o desenvolvimento embrionário, o objetivo do laboratório de zebrafish é entender a função de variantes patológicas associadas ao câncer pediátrico, no contexto do desenvolvimento embrionário. Além disso, o laboratório visa criar modelos de xenotransplante de células tumorais em zebrafish para estudar a resposta das células tumorais a diferentes tratamentos.

O aluno irá aprender sobre o manejo e reprodução dos animais e as principais técnicas desenvolvidas no laboratório como clonagem, injeção de plasmídeos em embriões, aquisição de imagens, análise de imagens e xenotransplante.

Laboratório de Apoptose

Recém montado, o laboratório de apoptose tem como objetivo principal investigar as proteínas da família BCL-2 na leucemia. Focando na categorização das dependências aos diferentes membros BCL-2 para sobrevivência das células tumorais. O aluno irá aprender desde técnicas fundamentais de bioquímica e biologia celular como imunoblot, cultura de células, citometria até ensaios mais avançados de morte celular como o BH3 profiling, participando nos experimentos atuais do laboratório. Ao final do



PEOp, os alunos interessados poderão escrever um projeto de iniciação científica para unir-se ao grupo.

TEMAS PROPOSTOS PARA INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO PEOp 2026

1. Epidemiologia do câncer pediátrico
2. Poluentes ambientais e câncer pediátrico
3. Princípios da imunoengenharia
4. Novos marcadores moleculares do câncer da criança e do adolescente
5. Citogenética na oncologia pediátrica
6. Efeitos tardios em sobreviventes do câncer
7. Mecanismos de resistência às drogas quimioterápicas
8. Aspectos moleculares dos tumores do sistema nervoso em pediatria
9. Diagnóstico precoce do câncer da criança e do adolescente
10. Interação proteína-proteína no câncer pediátrico
11. Avaliação do DNA circulante no câncer pediátrico
12. Dosagem de moléculas pequenas em sistemas celulares
13. Análise de expressão diferencial de proteínas da família BCL-2