

Universidade de São Paulo - USP



Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - FFCLRP

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - FMRP

Informática Biomédica

Projeto Político Pedagógico

Estrutura Curricular 2018



Introdução

A Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) e a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP) da Universidade de São Paulo reconhecidamente compartilham interesses em várias áreas de superposição de seus campos de atividade e de competência de seus docentes, propondo-se a um esforço contínuo para desenvolver em conjunto iniciativas relacionadas com informática, biologia, bioquímica, genética molecular e medicina. Estas atividades concretizam-se nos campos de ensino de graduação, pós-graduação e de pesquisa. Esta interação fortalece a colaboração entre docentes e cientistas dedicados à aquisição, processamento, representação e gerenciamento de dados e informações em sistemas biológicos e em medicina, com aplicações clínicas, em atenção à saúde e ciências biológicas básicas, como as áreas de bioquímica, fisiologia, genética, farmacologia e imunologia.

A colaboração entre a FFCLRP E A FMRP já acontecia no Curso de Pós-Graduação de Física Aplicada à Medicina e Biologia (mestrado criado em 1985 e doutorado criado em 1996) e no Curso de Bacharelado em Física Médica (criado em 2000), ambos da FFCLRP, que contam com participação de docentes da FMRP.

O curso de graduação interunidades em Informática Biomédica, criado a partir do primeiro semestre de 2003, sob responsabilidade conjunta da FFCLRP e da FMRP, representa mais um produto concreto desta colaboração entre as áreas de ciências exatas e biológicas.

Trata-se de um curso inovador, pioneiro no país, tendo sido criado curso similar no Brasil somente a partir de 2011 na Universidade Federal do Paraná. Até então, a demanda de instituições de pesquisa e do mercado de trabalho no que se refere ao desenvolvimento de tecnologias na área de informática aplicada às biociências era suprida por profissionais com formação básica em computação ou em ciências médicas, que se adaptam e adquirem habilidades adicionais

complementares. Esta complementação da formação era obtida por meio de alguns cursos de especialização ou de pós-graduação existentes ou, mais comumente, com a prática de desenvolvimento de sistemas de informação em saúde. Embora esta forma não estruturada de aquisição do conhecimento possa ser suficiente para formação de alguns profissionais e especialistas voltados a contextos específicos, não se pode considerá-la a via habitual para formação de um conjunto maior de recursos humanos, como a que se tornou necessária nos dias atuais.

O Bacharel em Informática Biomédica é um profissional que vem suprir um conjunto de necessidades relevantes, no que diz respeito à produção de sistemas informatizados que envolvem alto nível de complexidade, aplicados à otimização dos protocolos e processos que caracterizam as peculiaridades dos ambientes de pesquisa e aplicação das ciências biomédicas.

Missão

A missão do curso de Informática Biomédica é formar um profissional que atenda a uma demanda crescente do mercado relacionado à informatização da área de biociências, correspondente a um amplo espectro de atividades, que inclui desde a participação ativa em pesquisa médica e biológica, até atividades em empresas farmacêuticas, de biotecnologia, de equipamentos médicos, em hospitais, laboratórios de diagnóstico, bem como em vários setores de gerenciamento e execução de políticas públicas de saúde.

Objetivos

O curso de Informática Biomédica tem por objetivo propiciar atividades acadêmicas de ensino, pesquisa e extensão nas áreas científicas que tratam do armazenamento, recuperação e uso otimizado da informação biomédica e do desenvolvimento de sistemas de informação para resolução rápida de problemas e tomada de decisões.

Diretrizes

O curso procura atender aos seguintes delineamentos básicos:

1. Forte componente conceitual e de ciências que fundamentam a prática profissional, para permitir a atividade criativa e independência de pensamento, em contraposição ao predomínio do treinamento técnico-profissional;
2. Prover aos alunos instrumentos fundamentais de conhecimento e habilidade relacionados com seu campo de atuação;
3. Flexibilidade de organização, de modo a permitir adaptação a diferentes perfis de formação, de aptidão e de interesse de carreira profissional.

Campo de Atuação

No curso de Informática Biomédica as competências e habilidades dos egressos estão focadas em três principais domínios ou áreas de atuação:

1. Bioinformática: apresentando soluções a problemas biológicos que envolvam utilização concomitante de grandes volumes de dados (como resultado e objeto de pesquisa em genomas, transcriptomas, proteomas, identificação de genes, análise de redes gênicas, identificação de polimorfismos, entre outras áreas), análise estrutural (modelagem molecular) e modelos biológicos;
2. Processamento de Imagens e Sinais: desenvolvendo aplicativos voltados ao apoio à decisão médica, por meio de técnicas que implementam a obtenção, otimização, tratamento e análise de sinais e imagens médicas contendo informações anatômicas ou funcionais, como por exemplo de radiologia, tomografia computadorizada, ressonância magnética, ultrassonografia, medicina nuclear e atividade elétrica cerebral e cardíaca;
3. Sistemas de Informação e Gestão em Saúde: desenvolvendo aplicações relacionadas com organização, gerenciamento e representação de dados clínicos (computação clínica), serviços de informação hospitalar, aplicações à epidemiologia e saúde populacional, processo de decisão clínica e fluxo de informações médicas.

Perfil Profissional

O egresso do curso de Informática Biomédica deverá apresentar as seguintes competências e habilidades gerais:

- Identificar problemas, analisar, projetar e implementar soluções tecnologicamente viáveis na área de informática aplicada à saúde e biologia, de acordo com os padrões da ética profissional e as normas nacionais e internacionais.
- Adquirir, continuamente, informações relevantes à informática aplicada à saúde e biologia de modo a garantir a atualização profissional, através da utilização de recursos de aprendizagem e da análise crítica de comunicações científicas.
- Reconhecer a posição que ocupará no sistema de saúde do país e avaliar, com sentido crítico, como esse sistema atua na solução dos problemas de saúde da população brasileira.
- Relacionar-se adequadamente com membros de equipes multiprofissionais, comunicando-se com clareza, de forma a estabelecer um diálogo entre as áreas biológicas e a área da informática e compreender os problemas apresentados por profissionais da área médica.

Além disso, o egresso do curso de Informática Biomédica deverá apresentar as seguintes competências e habilidades específicas:

- Compreender conceitos e processos das Biociências e das Ciências da Computação para desenvolver aplicações de tecnologias de informação e ferramentas computacionais de análise e de apoio à decisão no âmbito dos sistemas e processos de biociências.
- Diagnosticar problemas e necessidades dos profissionais da área da saúde para propor soluções computacionais que atendam aos problemas biomédicos que envolvam banco de dados, redes de computadores, projeto e análise de algoritmos, engenharia de software, inteligência artificial e processamento de sinais e imagens.

- Atuar junto à organização e aperfeiçoamento do sistema de saúde, por meio de recursos das tecnologias da informação e comunicação, nos diferentes níveis de atendimento.
- Dominar diferentes linguagens e paradigmas de programação.
- Planejar, organizar e gerenciar o desenvolvimento e implantação de sistemas de informação computacionais.

Matriz Curricular

A matriz curricular do curso, apresentada na Tabela 1, é organizada em disciplinas interligadas sequencialmente com o objetivo de definir um conjunto de eixos de conhecimento.

Tomando como referência a sequência temporal, o curso está estruturado em três fases:

1. **Fase básica** de fundamentação científica envolvendo conhecimentos de biologia humana (biologia celular, genética, anatomia, fisiologia, patologia), matemática (cálculo, álgebra, probabilidade), física básica e computação (programação de computadores, organização de computadores, estruturas de dados);
2. **Fase intermediária** em que o aluno recebe formação tecnológica em computação (engenharia de software, banco de dados, inteligência artificial, redes de computadores) e em sistemas de informação em saúde, com uma abordagem mais aplicada dos conhecimentos básicos adquiridos na fase anterior;
3. **Fase aplicada** em que o aluno participa de atividades mais específicas das três áreas que constituem o foco do curso, no sentido de conhecer suas aplicações profissionais e científicas, por meio de disciplinas obrigatórias e optativas diretamente vinculadas à sua opção de área, juntamente com uma disciplina (Projeto de Graduação) em que atua realizando atividade profissional (estágio) ou científica (trabalho de conclusão de curso).

Tabela 1: Matriz Curricular

1º sem	IBM1080 Fundamentos de Matemática	IBM1082 Álgebra Booleana e Aplicações	IBM1084 Introdução à Informática Biomédica	IBM1006 Introdução à Computação I	Biologia Celular e Molecular	RFM0012 Anatomia Humana Sistemática	RFM0002 Histologia RFM0012 Anatomia Humana Sistemática	RFM0004 Bioquímica Geral	RFM0204 Fundamentos de Bioética e Deontologia
2º sem	5950106 Cálculo Diferencial e Integral I	IBM1027 Genética Molecular	IBM1096 Organização de Computadores Digitais	IBM1012 Introdução à Computação II	IBM1094 Introdução à Programação Orientada a Objetos	RFM0006 Fisiologia Humana	RCG1026 Introdução à Epidemiologia		
3º sem	5950202 Cálculo Diferencial e Integral II	5952004 Álgebra Linear Aplicada	5910195 Física Básica I	IBM1014 Algoritmos e Estruturas de Dados I	IBM 1067 Epidemiologia Genética	IBM1085 Microbiologia e Parasitologia aplicadas a IBm	RFM0201 Patologia Geral	RFM0007 Princípios de Saúde Pública	
4º sem	5950307 Calculo Diferencial e Integral III	IBM1016 Introdução à Teoria de Probabilidade	IBM1024 Inteligência Artificial	IBM1022 Algoritmos e Estruturas de Dados II	IBM1032 Banco de Dados I	IBM1083 Sistemas de Informação para Informática Biomédica			
5º sem	IBM1028 Engenharia de Software	IBM1026 Introdução à Inferência Estatística	5910196 Física Básica II	IBM1042 Sistemas Operacionais	IBM1038 Banco de Dados II	IBM1044 Processamento de Imagens Médicas	IBM1029 Introdução à Bioinformática		
6º sem	IBM1086 Projeto de Software	IBM1088 Linguagens Formais e Teoria da Computação		IBM1046 Redes de Computadores	IBM1090 Reconhecimento de Padrões	IBM1092 Análise de Imagens	IBM1081 Métodos da Bioinformática	IBM1031 Bioestatística e Ensaio Clínicos	
7º sem			IBM1050 Sistemas Distribuídos	Optativa Livre	Optativa Livre	Optativa Livre	Optativa Livre		Optativa Livre
8º sem	IBM1072 Projeto de Graduação					Optativa Livre	Optativa Livre		

Ortogonalmente à sequência temporal de aprendizado, foi projetado para esta matriz um conjunto de **eixos de conhecimento** que são apresentados com as respectivas disciplinas na Tabela 2.

Tabela 2: Eixos de Conhecimento

<i>Eixo</i>	<i>Disciplinas</i>
Fundamentos de Matemática e Física	IBM1080 Fundamentos de Matemática 5950106 Cálculo Diferencial e Integral I 5950202 Cálculo Diferencial e Integral II 5950307 Cálculo Diferencial e Integral III 5952004 Álgebra Linear Aplicada IBM1016 Introdução à Teoria de Probabilidade IBM1026 Introdução à Inferência Estatística IBM1010 Física Básica I IBM1018 Física Básica II
Fundamentos de Biociências e Saúde	IBM0003 Biologia Celular e Molecular RFM0012 Anatomia Humana Sistêmica RFM0002 Histologia RFM0004 Bioquímica Geral RFM0009 Genética Humana RFM0006 Fisiologia Humana RFM0201 Patologia Geral IBM1085 Microbiologia e Parasitologia aplicadas a IBM IBM1027 Genética Molecular e de Populações RFM0007 Princípios de Saúde Pública RFM0204 Fundamentos de Bioética e Deontologia
Fundamentos de Computação	IBM1082 Álgebra Booleana e Aplicações IBM1096 Organização de Computadores Digitais IBM1006 Introdução à Computação I IBM1012 Introdução à Computação II IBM1094 Introdução à Programação Orientada a Objetos IBM1014 Algoritmos e Estruturas de Dados I IBM1022 Algoritmos e Estruturas de Dados II IBM1088 Linguagens Formais e Teoria da Computação
Tecnologia Computacional	IBM1028 Engenharia de Software IBM1086 Projeto de Software IBM1032 Banco de Dados I IBM1038 Banco de Dados II IBM1042 Sistemas Operacionais IBM1046 Redes de Computadores IBM1050 Sistemas Distribuídos IBM1024 Inteligência Artificial IBM1090 Reconhecimento de Padrões
Bioinformática	IBM1029 Introdução à Bioinformática IBM1081 Métodos da Bioinformática disciplinas optativas da área

Imagens Médicas	IBM1044	Processamento de Imagens Médicas
	IBM1092	Análise de Imagens disciplinas optativas da área
Sistemas de Informação em Saúde	IBM1083	Sistemas de Informação para IBm
	IBM1031	Bioestatística e Ensaio Clínicos disciplinas optativas da área
Eixo Integrador	IBM1084	Introdução à Informática Biomédica
	RCG1026	Introdução à Epidemiologia
	RFM0007	Princípios de Saúde Pública
	IBM1083	Sistemas de Informação para IBm
	IBM1086	Projeto de Software
	IBM1072	Projeto de Graduação
Eixo de Formação Complementar e Desenvolvimento Pessoal Integral	Área Verde	

O eixo de formação complementar e desenvolvimento pessoal integral é caracterizado pela *Área Verde*, instituída a partir do primeiro semestre de 2013 e que se caracteriza por períodos livres e protegidos na estrutura curricular para que o acadêmico possa se dedicar às atividades fortemente estimuladas dentro da cultura institucional das duas Unidades FFCLRP e FMRP: a iniciação científica, as atividades de cultura, atividades de extensão de serviços à comunidade, promovidas pela entidade representativa dos estudantes (Centro Estudantil da Informática Biomédica – CEIB).

A formação complementar que as instituições há muito promovem — incluindo oportunidades de iniciação científica, atividades de extensão, monitorias de apoio ao aprendizado e atividades culturais, entre outras — foi construída em horários do tempo livre do estudante. Assim, a *Área Verde* amplia as possibilidades de formação complementar ao construir um espaço semanal fixo e unificado, de quatro horas consecutivas, na estrutura curricular contemplando concomitantemente do 1º ao 8º semestres, visando proporcionar aos estudantes oportunidades para o desenvolvimento de uma trajetória

própria e autônoma ao longo da graduação, assim como atividades em grupos de integração envolvendo acadêmicos de diferentes semestres do curso. Assim, este eixo caracteriza-se, essencialmente, de atividades voluntárias e de natureza bastante diversificada.

Com relação à formação científica, o estudante é estimulado a desenvolver atividades de iniciação científica tanto nas áreas das biociências como na área de computação. Para tanto, disciplinas optativas são oferecidas nas diferentes etapas do curso. No terceiro semestre do curso (2º ano), o estudante poderá obter conhecimentos dos fundamentos das diferentes etapas do processo de investigação científica com ênfase em biociências e computação. A aquisição de tais fundamentos propicia a inserção do estudante em atividades de pesquisa sob a supervisão de docentes e o convívio com pós-graduandos e outros estudantes de graduação em um ambiente fértil de geração de novos conhecimentos científicos. O desenvolvimento de atividade formal de pesquisa, concomitantemente com as disciplinas curriculares obrigatórias, deve ser valorizado na estrutura curricular com a possibilidade de atribuição de crédito como disciplina de iniciação científica.

Como estímulo ao desenvolvimento de atividades de pesquisa, o estudante poderá obter bolsas solicitadas pelos docentes orientadores às agências de fomento, bem como bolsas oferecidas pela Universidade de São Paulo. Ainda, como parte da política de incentivo ao engajamento do estudante de graduação na pesquisa, a Universidade oferece apoio financeiro para apresentação de seu próprio trabalho científico, propiciando a vivência valiosa da divulgação do mesmo em eventos científicos nacionais e internacionais. Recentemente, a Universidade de São Paulo implantou Bolsas de Intercâmbio/Mobilidade Internacional para a Graduação, que possibilita ao estudante a realização de estágio/estudo em universidades e laboratórios de pesquisa no exterior. O ambiente de pesquisa na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto e a valorização da atividade científica desenvolvida pelo estudante têm contribuído para a formação de um profissional mais crítico e predisposto à renovação continuada

do conhecimento, que poderá atuar tanto na área acadêmica como na área aplicada.

Critérios de Avaliação:

As avaliações referentes às diversas disciplinas pertencentes à grade curricular do curso baseiam-se em provas teóricas, provas práticas, realização de trabalhos práticos, apresentação de seminários e desenvolvimento de projetos. Os critérios de avaliação são específicos de cada disciplina, sendo estabelecidos pelos respectivos docentes responsáveis.

Estágio:

A matriz curricular do curso possibilita ao aluno a realização de estágio profissional não obrigatório. O estágio pode ser realizado no oitavo período do curso, no qual a única disciplina obrigatória é Projeto de Graduação. Por meio desta disciplina o aluno desenvolve um projeto que consiste, a seu critério de escolha, em um trabalho de conclusão de curso, de natureza mais acadêmica ou de pesquisa, ou em um estágio profissional, de caráter mais prático e aplicado.

Infra-estrutura da Universidade

Os recursos para o desenvolvimento do curso encontram-se disponíveis no campus da USP de Ribeirão Preto, nos seguintes locais: Departamento de Computação e Matemática da FFCLRP, departamentos da FMRP, Hospital das Clínicas da FMRP (HCFMRP), Fundação Hemocentro de Ribeirão Preto e Centros de Saúde Escola da FMRP.

O Departamento de Computação e Matemática da FFCLRP é responsável principalmente pelas disciplinas de conteúdo de ciências exatas, além de orientar treinamentos específicos em áreas de aplicação. Os Departamentos da FMRP contribuem principalmente com as disciplinas de conteúdo biológico e médico, além de orientar treinamentos específicos em áreas de aplicação.

O Hospital das Clínicas da FMRP dispõe de serviços médicos que permitem a formação prática e estágios relacionados com o treinamento profissional nas áreas de imagens e sinais médicos, processamento de dados hospitalares e de gestão em saúde. Conta também com o Centro de Informação e Análise, responsável pelo desenvolvimento, implantação e gerenciamento da maioria dos sistemas informatizados que suportam as atividades do hospital.

Em todos esses locais há laboratórios especializados para o desenvolvimento das disciplinas, projetos acadêmicos e orientação em áreas de aplicação.

Infra-estrutura Específica:

- (FMRP) Salas de aula do Bloco Didático
- (FMRP) Laboratório Multidisciplinar para as disciplinas biológicas básicas
- (FMRP) Laboratórios de Informática para as disciplinas de informática aplicada
- (FMRP) Centro de Ciências das Imagens e Física Médica
- (FMRP) Laboratório de Genética Molecular e Bioinformática, Departamento de Genética
- (HCRP/FMRP) Laboratório de Neurologia Aplicada e Experimental
- (HCRP/FMRP) Laboratório de Neurofisiologia Clínica
- (HCRP/FMRP) Laboratório de Hemodinâmica da Divisão de Cardiologia
- (HCRP) Centro de Informações e Análise (CIA)
- (HCRP) Serviço de Arquivo Médico e Estatístico (SAME)
- (HCRP) Serviço de Radiodiagnóstico
- (HCRP) Serviço de Medicina Nuclear
- (FFCLRP) Salas de aulas do Departamento de Computação e Matemática
- (FFCLRP) Laboratórios de computação para as disciplinas de computação básica e tecnológica
- (FFCLRP) Laboratórios de pesquisa em computação do Departamento de Computação e Matemática
- (FFCLRP) Laboratório ImagCom

- (FFCLRP) Laboratório de Informática em Saúde
- (FFCLRP) Laboratório de Biomagnetismo
- (FFCLRP) Laboratório de Ressonância Magnética
- (FFCLRP) Laboratório de Modelos Anatômicos
- Bibliotecas do Campus de Ribeirão Preto, do Hospital das Clínicas, dos Departamentos da FMRP e da FFCLRP e da Fundação Hemocentro de Ribeirão Preto

Coordenação do Curso

O curso é coordenado por uma Comissão Coordenadora de Curso Interunidades, constituída segundo a Resolução do CoG no. 3740 de 26 de setembro de 1990, composta por três docentes titulares e três docentes suplentes representantes de cada Unidade, assim como um representante discente titular e um suplente, a qual responde às Comissões de Graduação da FFCLRP e da FMRP.