



PROJETO PEDAGÓGICO

Bacharelado em Física Computacional – 2017

Apresentação

O curso de Bacharelado em Física Computacional do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) foi criado em 2006, a partir da experiência do instituto com a habilitação em Informática, que já era oferecida aos alunos do curso de Bacharelado em Física do campus desde 1987. Mais precisamente, à época, o curso de Bacharelado em Física pertencia ao Instituto de Física e Química de São Carlos (IFQSC) e contava com 40 vagas, devendo seus alunos optar pelas habilitações “Física Teórico-Experimental” ou “Informática”. A habilitação em Informática visava complementar a formação dos estudantes de Física através da especialização em técnicas computacionais, tanto relativas a *hardware* como a *software*. Com o desmembramento do IFQSC, em 1994, dando origem ao IFSC e ao Instituto de Química de São Carlos (IQSC), o curso de Bacharelado em Física ficou inteiramente sob responsabilidade do IFSC. Em 2006, seguindo o incentivo da administração central da USP para abertura de novos cursos de graduação, criou-se no IFSC o curso de Bacharelado em Física Computacional, com 40 vagas, o primeiro do país.

A grade curricular do curso, formada essencialmente pelas disciplinas da antiga habilitação em informática, manteve sua estrutura original até recentemente, quando foi apresentada e aprovada uma nova proposta pedagógica para os três cursos de bacharelado do IFSC. A proposta, coordenada pela Comissão de Graduação no ano de 2015-2016, promove a participação ativa e responsável dos alunos em seu processo de formação acadêmica, através do oferecimento de uma grade curricular progressivamente mais flexível, em que podem ser escolhidas as disciplinas adequadas ao perfil profissional desejado. O detalhamento da nova estrutura do curso é feito mais abaixo.

Objetivos do Curso

O curso de Bacharelado em Física Computacional do IFSC propõe-se a aliar uma formação completa em Física ao conhecimento e aplicação de diversas ferramentas computacionais. No curso, a habilidade de codificar e resolver problemas físicos é reforçada pelo pensamento lógico desenvolvido nas atividades de programação e realização de projetos computacionais, de forma que o aprendizado seja feito “em primeira pessoa”. O enfoque é em se apoderar dos recursos computacionais por

inteiro, ao invés de pensar neles como produtos prontos, pacotes ou aplicativos. Tal enfoque enriquece a formação dos estudantes, e proporciona uma maneira mais efetiva e direta de aprendizado. Em resumo, o curso pretende formar profissionais aptos a acompanhar — com participação ativa — a rápida evolução e a crescente importância dos recursos computacionais para a pesquisa científica e para o desenvolvimento tecnológico de forma geral.

Perfil dos Formandos – Competências e Habilidades

A graduação em Física Computacional forma profissionais plenamente capacitados a realizar pesquisa acadêmica em quaisquer áreas da física, com a vantagem de uma sólida base em computação. Para aqueles que seguirem a carreira acadêmica, isso permitirá uma utilização muito mais eficiente de métodos computacionais — que são de importância crucial na pesquisa científica atual — tratando-os de forma completa, e não como uma “caixa preta”. Ao mesmo tempo, a atuação dos egressos no setor da indústria e serviços é grandemente favorecida, não só pelo domínio de técnicas computacionais, mas também pela capacidade de abstração/generalização e pelo foco na resolução de problemas, características típicas do trabalho de pesquisa em física. De fato, o pensamento objetivo para organização de tarefas, a familiaridade com aspectos técnicos e a habilidade em solucionar problemas diversos por métodos unificados são características que levam os egressos do curso a ocupar naturalmente, dentro e fora do meio acadêmico, uma posição de liderança.

Quanto à formação mais específica, os alunos poderão seguir, ao longo do curso, as três trajetórias — ou “trilhas” — descritas a seguir.

- **Simulação Numérica:** direcionada àqueles a que pretendem fazer pesquisa básica em Física. A simulação numérica, i.e. a investigação da evolução de um sistema físico no computador, pode ser pensada como um experimento virtual e tornou-se uma terceira modalidade de estudo da física, além de teoria e experimento.
- **Modelagem:** relaciona-se ao emprego de métodos computacionais para a modelagem matemática e a descrição de sistemas físicos e de outras áreas, como a biologia, o mercado financeiro, etc.
- **Instrumentação Eletrônica:** visa a utilização de tecnologias computacionais para realização de funções específicas, tanto no que diz respeito ao projeto de hardware quanto na programação de dispositivos eletrônicos, e o estudo do desempenho de sistemas computacionais e redes de comunicação em geral.

A escolha das disciplinas que caracterizam as três trilhas será realizada com a orientação de tutores, como descrito mais abaixo. Vale ressaltar que, seja qual for a escolha de trajetória nas trilhas acima, há um claro caráter interdisciplinar na

formação oferecida. A base em física, o conhecimento em modelagem matemática, e a familiaridade com a estrutura e organização de sistemas computacionais serão características comuns a todos os egressos do curso, os quais estarão aptos a atuar em áreas interdisciplinares como, por exemplo: Nanotecnologia; Modelos Físicos em Biologia e Genética, Computação Quântica, Simulação de Clima e Meteorologia, Modelagem de Problemas de Otimização na Distribuição de Energia ou de Informação, Fontes Alternativas de Energia, e Simulações Econômicas e de Mercados. Outros campos possíveis de atuação para os egressos serão: Mercado de Informática e Empresas de Consultoria.

Estrutura do Curso

A nova estrutura curricular do curso — que será detalhada mais abaixo — segue os princípios que nortearam a reestruturação recente dos três cursos de bacharelado do IFSC. Tal reforma foi motivada por várias questões percebidas como desafios pela comunidade docente do IFSC nos últimos anos, como a motivação dos alunos com a carreira, o incentivo à sua participação mais ativa na sala de aulas, a incorporação de novas tecnologias e ferramentas de ensino e avaliação e a demanda do mercado de trabalho por profissionais interdisciplinares. Essas questões criaram o consenso da necessidade de modernização dos cursos de Bacharelado do IFSC e uma profunda revisão da grade curricular. Uma profunda revisão da grade curricular foi promovida pela Comissão de Graduação no ano de 2015, contando com a participação de mais de 30 docentes atuando em grupos de trabalho específicos. Após discussões temáticas e amplas consultas à comunidade docente, foi proposta uma nova grade de disciplinas e metodologias para o curso. Um novo princípio foi incorporado na definição do projeto pedagógico: fomentar a participação ativa e responsável do aluno no processo de formação. O critério central desta reformulação é oferecer uma grade curricular progressivamente flexível para permitir ao aluno definir o caminho de sua formação de acordo com sua vocação, aptidões e objetivos profissionais. Para atender este objetivo, foram realizadas três modificações maiores na grade curricular:

- (i) o incremento no número de horas na realização de atividades práticas, paralelo à redução e a otimização das horas de aula expositiva,*
- (ii) a flexibilização da grade de disciplinas, reservando uma fração substancial de créditos (36%) para disciplinas optativas,*
- iii) a inclusão de um trabalho de conclusão de curso (TCC).*



Estas ações foram implementadas mantendo um número moderado de créditos (média de 18 créditos por semestre, total de 144), permitindo assim que o(a) estudante disponha de tempo para estudo e atividades acadêmicas extracurriculares. Nas disciplinas teóricas foram incrementados os créditos trabalho em atividades práticas supervisionadas por docentes e/ou monitores, tais como resolução de problemas, desenvolvimento de projetos, estudo dirigido ou seminários. Na nova grade, o(a) aluno(a) pode escolher disciplinas optativas eletivas dentro de um catálogo oferecido regularmente, a partir do terceiro período do curso. Devem ser completados 24 créditos nestas disciplinas. Ainda, o(a) aluno(a) deve cumprir 30 créditos em disciplinas optativas livres, que podem ser cursadas no próprio IFSC ou em qualquer instituição de ensino superior. O objetivo das disciplinas optativas é permitir aos alunos definir seu perfil de acordo com suas aptidões, vocação e sua visão de atuação profissional futura. A escolha de disciplinas permite, por exemplo, que o(a) aluno(a) inicie a especialização numa área onde pretenda desenvolver pós-graduação, ou explore áreas de conhecimento além da Física, tais como Computação, Química, Ciência de Materiais, Biologia, Economia, etc... Consideramos que este último aspecto é fundamental para o Curso fomentar a interdisciplinaridade nos futuros profissionais e atender as novas demandas da sociedade para integração ao mercado de trabalho. No caso da Física Computacional, serão consideradas as três possíveis sugestões de perfis, ou trilhas, descritas mais acima.

A inclusão do TCC tem como objetivos expor o(a) aluno(a) de forma ativa às metodologias de pesquisa científica e adquirir conhecimentos numa área específica de seu interesse. O trabalho é desenvolvido sob orientação de um docente, e no final o(a) aluno(a) deverá redigir uma monografia para ser defendida frente a uma banca. Desta forma, ele(a) terá também a oportunidade de trabalhar no desenvolvimento de habilidades de comunicação científica escrita e oral. A partir do segundo ano, os alunos dentro do perfil são incentivados para realizar atividades de iniciação científica, monitorias de apoio didático em disciplinas do IFSC, e apoio ao ensino fundamental e médio, estas últimas desenvolvidas principalmente no Centro de Divulgação Científica e Cultural, órgão interunidades mantido em colaboração com o IQSC. Diversos programas de bolsas permitem a seleção dos candidatos e o apoio financeiro, fator que auxilia na permanência de muitos alunos no Curso. Este

tipo de atividades é especialmente importante para sustentar os objetivos do projeto pedagógico do Curso. Na nova grade curricular estas atividades são fomentadas através de seu reconhecimento em termos de créditos dentro da quota de disciplinas optativas livres.

Pode-se dizer que a reformulação teve como meta desenvolver no(a) estudante aptidões intelectuais para o aprendizado autônomo, o exercício do pensamento analítico e a criatividade. Na prática a reforma veio implementar duas diretrizes básicas: 1) a carga horária reduzida, complementada por horas de estudo e atividades de iniciação científica ou de extensão, e 2) a ênfase crescente em tarefas que exigem reflexão e integração do conhecimento adquirido. As duas diretrizes se integram harmonicamente na prática. Os docentes responsáveis pelas disciplinas dos primeiros anos do curso expõem os estudantes a problemas e desafios que requerem raciocínio, capacidade de abstração e formalização. O desenvolvimento destas aptidões é um processo gradual, que exige do estudante tempo de trabalho e supervisão. Geralmente, nos primeiros anos do curso, procura-se concentrar as atividades de sala de aulas num só período, manhã ou tarde, para abrir espaço para sessões de estudo de longa duração. Com o objetivo de tornar o dia mais produtivo ao estudante, são oferecidos espaços de qualidade para estudo individual e em grupo dentro das próprias instalações do IFSC, em salas de apoio da biblioteca e no espaço de vivência do Laboratório de Ensino. No decorrer do curso, são progressivamente exigidos trabalhos práticos, confecção de relatórios e preparação de seminários, que requerem a revisão de tópicos de diferentes disciplinas. A experiência adquirida durante os primeiros semestres permite que os estudantes acomodem em sua agenda as exigências do curso ao lado das atividades acadêmicas extracurriculares que contribuem para sua formação. De especial destaque é o programa de Iniciação Científica que, além de desenvolver as aptidões da prática científica, fomenta também a revisão e sedimentação de conhecimentos adquiridos nas disciplinas e expõe o aluno a uma abordagem multidisciplinar do objeto de pesquisa.

Setembro, 2016.