

Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Informática Biomédica (PPC-BIB)

Setor de Ciências Exatas
Universidade Federal do Paraná

30 de julho de 2010

Sumário

1	Apresentação	4
2	Justificativa para implantação de novo curso	4
2.1	Análise de Mercado e do Contexto Sócio-econômico	5
2.1.1	Informática em Saúde	5
2.1.2	Bioinformática	6
2.1.3	Formação Geral	7
3	Dados do curso	7
3.1	Informações gerais sobre o curso	7
3.2	Habilitações ou ênfases no curso	8
3.3	Diploma a ser expedido	8
4	Perfil do curso na nova proposta	8
4.1	Contextualização do curso na realidade social	8
4.2	Objetivo do curso	10
5	Perfil do egresso	10
5.1	Características do profissional a ser formado	10
5.2	Competências e habilidades gerais e específicas	11
6	Metodologia a ser desenvolvida no curso	11
6.1	Fundamentação teórico-metodológica	11
6.2	Inovações	12
6.3	Aplicação das políticas institucionais de ensino, de pesquisa e de extensão e interfaces com a pós-graduação	12
6.4	Avaliação do processo de ensino-aprendizagem	13
7	Sistema de acompanhamento e avaliação do PPC	14
8	Constituição do NDE – Núcleo Docente Estruturante	15
9	Projeto de Orientação Acadêmica	15
9.1	Objetivo Geral	15
9.2	Objetivos Específicos	15
9.3	Perfil e escolha dos orientadores acadêmicos	16
9.4	Período da orientação acadêmica e número de alunos por professor orientador	16
9.5	Substituição de orientadores acadêmicos	16
9.6	Procedimentos de orientação acadêmica	16
9.7	Atribuições do professor orientador	17
9.8	Atribuições do aluno	18
9.9	Atribuições do Colegiado do Curso	18
9.10	Atividades relacionadas à orientação acadêmica	19

10 Infra-Estrutura	19
10.1 Corpo docente	19
10.1.1 Espaço físico e estrutura computacional	20
10.1.2 Espaço físico e estrutura dos setores de Ciências Biológicas e Saúde	21
11 Condições de acesso para pessoas com deficiência	21
12 Organização curricular	21
12.1 Matriz curricular	21
12.2 Representação gráfica do curso	25
12.3 Estágio curricular e TCC	26
12.4 Atividades formativas complementares	26
12.5 Periodização proposta	27
13 Documentação	31

1 Apresentação

O projeto do Curso de Bacharelado em Informática Biomédica (BIB) da Universidade Federal do Paraná – Setor de Ciências Exatas (UFPR-SCE), ora apresentado, é o resultado do esforço desenvolvido por uma equipe de docentes desta Instituição. Este grupo reuniu-se diversas vezes e discutiu os princípios que norteiam a presente proposta, e as inovações admitidas como passo fundamental no enriquecimento da formação dos profissionais, visando atender aos novos desafios colocados pela sociedade atual, e descritos por importantes fontes nacionais e internacionais.

A computação revolucionou a pesquisa científica permeando diversas áreas do conhecimento. Hoje ela é considerada um pilar de sustentação da pesquisa, juntamente com a teoria e a experimentação, em áreas como Biologia, Medicina, Astronomia, Geologia, etc [3]. Além disso, a ciência da computação tem assumido o importante papel da mediação de projetos científicos multidisciplinares.

O curso de de Informática Biomédica da UFPR-SCE propõe-se a formar profissionais com sólida base científica, capacitados ao exercício de atividades de pesquisa, dotados de conhecimentos e habilidades que lhe possibilitem comunicação, liderança, tomada de decisões e educação permanente.

Os graduados poderão exercer atividades profissionais em institutos de pesquisa, em empresas de iniciativa privada ligadas à área biomédica, como a indústria farmacêutica, clínicas e hospitais, ou laboratórios de análises. Sobretudo, os graduados em Informática Biomédica poderão exercer atividades de pesquisa, nas diversas áreas da informática, e mais especificamente na informática aplicada à biologia e saúde.

O curso de Informática Biomédica da Universidade Federal do Paraná abre perspectivas para o amplo conhecimento da Ciência da Computação, ao mesmo tempo em que provê uma formação básica em Biologia Humana. Assim, amplia a possibilidade de abordar áreas da informática aplicada na pesquisa das Ciências Médicas e ao desenvolvimento de ferramentas voltadas para esta área.

O currículo inspira-se na grade curricular oferecida pela Universidade de São Paulo (USP), pois a mesma resgata o ciclo propedêutico com uma formação conceitual em Ciências Exatas e Biológicas nos dois primeiros anos, e uma formação específica em três grandes áreas que representam os campos de maior evidência nessa conjunção de conhecimento: Bioinformática, Processamento de imagens médicas e Gerenciamento de registros clínicos e de Saúde Pública.

Além da USP, outras importantes universidades ao redor do mundo também oferecem este curso, dentre elas: Université Paris-Sud 11 na França, University of Pittsburgh nos EUA, além do MIT, Harvard e Universität Trier que oferecem programas de pós-graduação.

2 Justificativa para implantação de novo curso

A idéia de um curso novo voltado ao ensino de informática ligado diretamente as áreas de biologia e saúde surgiu a partir de diversos relatórios confeccionados por importantes fontes nacionais e internacionais. A *Association for Computing Machinery (ACM)* e o *Institute of Electrical and Electronics Engineers - Computer Society (IEEE CS)*, que são os

mais importantes organismos internacionais na área da Ciência da Computação, se reúnem periodicamente buscando prover um guia de currículo para a área.

No último guia chamado *Computer Science Curriculum 2008: An Interim Revision of CS 2001* [2], dentre os desafios computacionais descritos, foi salientado que uma das principais vertentes de pesquisa para a Ciência da Computação está ligada a “Computational Science (CN)” onde uma grande variedade de áreas são identificadas, mais especificamente: *Bioinformatics*, *Computational biology* e *Molecular dynamics*.

Em paralelo, o relatório *The Claremont Report on Database Research* [1], que reúne as discussões dos principais pesquisadores mundiais na área de Banco de dados (subárea da Ciência da computação) em um seminário periódico, enfatiza que novas aplicações ligadas as “E-sciences” (áreas científicas que utilizam de muita computação, como por ex., Biologia, Astronomia, Ciência da Terra) são decisivas para a área da Ciência da Computação. Essas áreas oferecem novas oportunidades de pesquisa em assuntos pouco explorados, não somente nas “E-sciences”, mas também dentro da própria Ciência da Computação.

No Brasil, a Sociedade Brasileira da Computação (SBC) ratifica alguns desafios que as “E-sciences” oferecem, em um seminário promovido pela CAPES e pela FAPESP. Este seminário reuniu 26 pesquisadores brasileiros de renome que condensaram as discussões no relatório “Grandes Desafios da Pesquisa em Computação no Brasil – 2006 – 2016”.

Além disso, a Universidade Federal do Paraná (UFPR) apresenta condições ímpares para a criação de um curso multidisciplinar envolvendo ciência da computação, ciências biológicas e ciências da saúde, dentre as quais se destacam:

- Cursos de graduação e pós-graduação strictu sensu em todas as áreas envolvidas;
- Corpo docente altamente qualificado, com predominância de professores com doutorado e regime de dedicação exclusiva nos departamentos envolvidos no novo curso;
- Existência de laboratórios de pesquisa e de um grande hospital universitário para o desenvolvimento de atividades práticas;
- Proximidade física dos departamentos envolvidos no curso, facilitando o deslocamento de docentes e discentes para salas de aula e laboratórios.

2.1 Análise de Mercado e do Contexto Sócio-econômico

Há basicamente dois campos de atuação para os profissionais formados no curso de Informática Biomédica, cabendo ao próprio aluno a escolha do campo a ser seguido, devidamente assessorado pela equipe docente nos períodos finais do curso de graduação: Informática em Saúde e/ou Bioinformática.

2.1.1 Informática em Saúde

A informática na saúde lida com recursos, dispositivos e métodos necessários na otimização de aquisições, armazenamento de informações, recuperação e utilização de dados da biomedicina [4].

Ferramentas de informática em saúde incluem não apenas computadores, mas também orientações clínicas, terminologias médicas e sistemas de informação e de comunicação.

Subdomínios incluem: informática em clínica médica, informática em enfermagem, análise e melhoramento de imagens, saúde pública, informática em odontologia, informática na investigação clínica e informática no desenvolvimento e melhoramento de fármacos.

A atuação do profissional de Informática Biomédica busca aperfeiçoar os seguintes campos do conhecimento:

- Arquitetura de registros eletrônicos médicos e outros sistemas de informação utilizados na saúde para faturamento de equipamentos e materiais, pesquisa e cronogramas.
- Sistema de apoio na decisão nos cuidados médicos, incluindo sistemas de apoio a decisão médica.
- Normas e de integração de perfis (por ex., integrar as informações de um paciente em diversos ambientes ou hospitais) para facilitar o intercâmbio de informações entre sistemas de informação médica, ou seja, definir meios de troca de dados, e não o conteúdo.
- Utilização de dispositivos portáteis de mão (por ex., Palm Top, Smartphones) para assistir a entrada de dados, recuperação médica ou de tomadas de decisão.
- Aquisição, armazenamento, recuperação e processamento de imagens da área biomédica.

Explorando estes campos do conhecimento, caminha-se em direção à medicina do futuro, onde o tele monitoramento estará cada vez mais presente. E todos, médicos, instituições e pacientes estarão interconectados 24 horas ao dia.

Havendo esta interconexão existe então o potencial para a redução de diversos problemas como erros médicos e fraudes. O Instituto de Medicina (IOM) calcula que o número de mortes devido a erros médicos chega a 100.000 por ano nos EUA [5]. Portanto, poder salvar vidas e ainda conciliar tecnologia, redução de custos, praticidade, agilidade e melhoria da qualidade de vida de pacientes são os principais objetivos dos profissionais que atuam no campo da Informática em saúde.

2.1.2 Bioinformática

A bioinformática é uma área do conhecimento baseada no paradigma fundamental da biologia molecular que postula que a informação genética está armazenada nas sequências de bases de ADN, que são transcritas e traduzidas em sequências de aminoácidos que constituem as proteínas. A bioinformática vem sendo encarada como uma disciplina especial há pelo menos 20 anos e evolui cada vez mais no sentido de integrar conhecimentos e profissionais de distintas áreas do conhecimento.

O conhecimento e uso das ferramentas de bioinformática, assim como o desenvolvimento e a implementação de novos modelos matemático/computacionais, consistem em uma nova fonte promissora de pesquisa e trabalho para profissionais interessados em atuar em distintas linhas de pesquisa ligadas à biologia. Para cientistas da área de computação, esta nova área multidisciplinar propicia o desenvolvimento e aplicação de novos algoritmos, ferramentas e modelos computacionais visando a solução de problemas biológicos. Muito frequentemente biólogos desconhecem a existência e o potencial do ferramental matemático-computacional

disponível, assim como matemáticos não conhecem os problemas da biologia para as quais poderiam contribuir. Uma formação multidisciplinar tem o objetivo de suprir estas lacunas potencializando as contribuições de diversas áreas em temas de pesquisa da biologia.

O crescente volume de sequências de nucleotídeos e de aminoácidos disponível em bancos de dados tornou-se uma fonte importante de informação e de inspiração para pesquisadores que atuam na área biológica, particularmente no campo da biologia molecular. Do ponto de vista da ecologia, problemas de manejo sustentável, conservação de espécies, dentre outros, são também temas, fundamentados no conhecimento biológico, onde a modelagem computacional pode atuar, ajudando na compreensão dos fenômenos e na previsão das consequências associadas a diferentes cenários ecológicos. Ainda, o desenvolvimento de modelos matemáticos e computacionais objetivando a compreensão e previsão do comportamento tanto de sistemas macromoleculares quanto de sistemas biológicos complexos pode fazer parte de estudos em bioinformática.

2.1.3 Formação Geral

Além destas duas áreas, a forte base em Ciência da Computação, permite uma atuação nas áreas tradicionalmente ocupadas por profissionais de cursos de Informática, atuando como analistas de sistemas, programadores, gerenciadores de bancos de dados, entre outros.

Finalmente, no mundo atual, a dinamicidade das estruturas que trazem mudanças sociais, políticas, econômicas e tecnológicas, exige a formação de profissionais com capacidade crítica para participar na definição de prioridades que considerem as necessidades imediatas, bem como as necessidades e objetivos de longo prazo da sociedade.

A função social da universidade inclui, portanto, a formação do cidadão. Pensando nessas necessidades, o presente projeto centrou-se em contemplar a formação do cidadão; ter alto grau de liberdade, permitindo ao aluno a construção do seu programa de estudos; concentrar as disciplinas num período único viabilizando carga horária para o trabalho autônomo do aluno; incluir oportunidades de trânsito em diferentes áreas do conhecimento, na forma de seminários ou disciplinas optativas ou eletivas.

3 Dados do curso

3.1 Informações gerais sobre o curso

Denominação: Bacharelado em Informática Biomédica

Natureza: Bacharelado

Modalidade: Presencial

Regime de matrícula: semestral

Turno: Tarde e noite

Número de vagas: 30¹

Carga horária total: 3000

Integralização curricular:

Mínima: não há

Máxima: 12 semestres

3.2 Habilitações ou ênfases no curso

Não há.

3.3 Diploma a ser expedido

Bacharel em Informática Biomédica

4 Perfil do curso na nova proposta

Este é um curso que formará profissionais com sólidos conhecimentos em Ciências da Computação, como formação predominante, que se completará com uma formação adicional em Biociências e Saúde.

A grade curricular propõe uma formação conceitual em Ciência Exatas e Biológicas ao longo dos quatro anos e uma formação específica em três grande áreas que representam os campos de maior evidência nessa conjunção de conhecimento. São estas as áreas de formação específica:

- Bioinformática.
- Processamento de imagens médicas.
- Gerenciamento de registros clínicos e de saúde pública.

4.1 Contextualização do curso na realidade social

A informática é cada vez mais importante na sociedade. Os computadores e a Internet estão presentes não apenas no dia-a-dia dos cidadãos, mas também no comércio, na indústria, nos consultórios médicos ou tribunais de justiça. É difícil pensar no mundo contemporâneo sem a presença de um software relevante para o cotidiano. Estamos, portanto, na era da informação.

A biomedicina será uma indústria da informação. Informação entendida como o tratamento inteligente de uma série de dados. O computador será o repositório do conhecimento da instituição e uma importante ferramenta de apoio a decisão para o profissional da área de

¹O Colegiado do Bacharelado em Ciência da Computação (BCC) e o Departamento de Informática aprovaram a cessão de 30 vagas do atual BCC para a criação de um novo curso no Departamento de Informática, em parceria com os setores de Ciências Biológicas e Saúde.

saúde. Além disso, o trabalho poderá ser organizado em projetos e por equipes localizadas nos mais variados locais e diferentes instituições.

A área de saúde também carece de profissionais com o perfil do egresso que pretendemos formar. A melhoria do sistema de saúde passa, obrigatoriamente, pela disseminação e a larga utilização das chamadas tecnologias intelectuais. Estas tecnologias são:

1. Sistemas de apoio à decisão.
2. Captura de dados, mineração de dados e telecomunicações.
3. Gerenciamento de doenças por situações.
4. Automação hospitalar e de seus vários ambientes.
5. Fármaco-economia.
6. Processamento de imagens médicas.
7. Aperfeiçoamento de métodos de diagnóstico de doenças.

Neste contexto, diversos congressos ao redor do mundo de diferentes áreas do conhecimento, tais como, Banco de Dados, Processamento de Imagens, Aprendizado de Máquina, Mineração de Dados, Sistemas de Informações, entre outros, já discutem a aplicação destas tecnologias nas áreas biomédica, de saúde e biológica. Por exemplo, a mineração de dados destina buscar e representar padrões num grande aglomerado de dados. A identificação destes padrões com a análise dos dados armazenados nos bancos de dados, permite a identificação dos casos que fogem dos desvios padrões facilitando as intervenções nos grupos de risco e selecionando os melhores procedimentos a serem utilizados em cada caso.

Os fatores-chave de sucesso estão diretamente ligados aos desafios que permeiam no ambiente atual, mas que ainda são pouco explorados ou em certos casos até inexplorados. Os desafios do futuro serão:

1. Monitorar permanentemente a qualidade do atendimento que está sendo prestado.
2. Educar a população para uma melhor qualidade de vida.
3. Construir sistemas de comunicação online tão eficientes – entre os vários prestadores de atenção à saúde de modo que as intervenções possam ser realizadas em tempo real, minimizando os custos.
4. Identificar na população os pacientes que apresentam uma combinação de fatores de risco, de modo que as intervenções sejam dirigidas seletivamente em alguns grupos.
5. Caracterizar melhor e armazenar as características pessoais de cada paciente, de forma que possa ser respeitada a biodiversidade e as pessoas não sejam tratadas apenas pelo rótulo da patologia, seguindo-se protocolos pré-estabelecidos, mesmo que em cima das chamadas “evidências científicas”.

4.2 Objetivo do curso

Pretende-se que o egresso do Curso de Bacharelado em Informática Biomédica da UFPR esteja entre os melhores do país, podendo atuar desde o mercado de trabalho regional, até em grandes empresas nacionais e multinacionais, no Brasil e no exterior. Também se espera que o egresso possa seguir carreira acadêmica, cursando mestrado, doutorado e que seja, caso queira, um ótimo docente em uma instituição de ensino superior.

Para isto, espera-se dos estudantes o domínio dos vários aspectos de um sistema de computação com um forte embasamento nas áreas de saúde e biologia, transitando por todas as respectivas subáreas com naturalidade, além da capacidade de absorver novas tecnologias, acompanhando a evolução das áreas por toda a sua carreira.

Também são características esperadas a capacidade de analisar e modelar problemas que lhes sejam apresentados, adotando as técnicas adequadas para solucioná-los da melhor forma possível, sendo criativos, curiosos e capazes de buscar alternativas, usando raciocínio lógico e bom-senso.

O Curso de Bacharelado em Informática Biomédica da UFPR visa fornecer bases teóricas e práticas que permitam aos seus egressos evoluir profissionalmente nas vertentes empreendedor, desenvolvedor ou acadêmico.

Os cursos que têm a Informática Biomédica como atividade-fim devem preparar profissionais capacitados a contribuir para a evolução do conhecimento do ponto de vista científico e tecnológico, e utilizar esse conhecimento na avaliação, especificação e desenvolvimento de ferramentas, métodos e sistemas computacionais para resolver principalmente problemas ligados às áreas da saúde e biologia.

As atividades desses profissionais englobam: (a) a investigação e desenvolvimento de conhecimento teórico na áreas de Ciência da Computação, Biologia e Saúde; (b) a análise e modelagem de problemas do ponto de vista computacional; e (c) o projeto e implementação de sistemas de computação.

Finalmente, os egressos devem ser capazes de implementar sistemas que visem melhorar as condições de trabalho dos usuários, facilitar o acesso e a disseminação do conhecimento na área de Informática Biomédica; e ter uma visão humanística crítica e consistente sobre o impacto de sua atuação profissional na sociedade.

5 Perfil do egresso

5.1 Características do profissional a ser formado

As características dos egressos dos cursos de graduação da área de Informática Biomédica podem ser divididas em três componentes, englobando aspectos gerais, técnicos e ético-sociais.

Os egressos de cursos que têm a Informática Biomédica como atividade-fim devem ser profissionais que possuem as seguintes características:

- capacidade para aplicar seus conhecimentos de forma independente e inovadora, acompanhando a evolução do setor e contribuindo na busca de soluções nas diferentes áreas aplicadas;

- formação humanística, permitindo a compreensão do mundo e da sociedade, e o desenvolvimento de habilidades de trabalho em grupo e de comunicação e expressão;
- preocupação constante com a atualização tecnológica e com o estado da arte;
- domínio do processo de projeto para construção de soluções de problemas com base científica;
- capacidade para modelagem e especificação de soluções computacionais para diversos tipos de problemas;
- preocupação com a validação da solução de um problema de forma efetiva;
- capacidade de projetar e implementar sistemas de computação robustos; e
- domínio de critérios para seleção de software e hardware.

5.2 Competências e habilidades gerais e específicas

Espera-se as seguintes habilidades dos egressos, para citar apenas algumas:

- análise de problemas e propor as melhores soluções algorítmicas;
- desenvolvimento de sistemas de computação robustos, pelo uso das melhores técnicas de programação;
- armazenamento de grandes volumes de informações dos mais variados tipos e formas e sua recuperação em tempo aceitável (por ex., análise de genoma);
- computação de cálculos matemáticos complexos em tempo extremamente curto;
- comunicação segura, rápida e confiável;
- automação, controle e monitoração de sistemas complexos;
- computação rápida de cálculos repetitivos envolvendo grande volume de informações;
- processamento de imagens de diferentes origens (por ex., imagens médicas);
- domínio de padrões como DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) e HL7 (*Health Language Level 7*) e a aplicação dos mesmos no sistema de saúde.

6 Metodologia a ser desenvolvida no curso

6.1 Fundamentação teórico-metodológica

O foco do corpo docente do Bacharelado em Informática Biomédica está na aprendizagem pelo estudante e não na mera exposição de conteúdos pelo professor. Neste sentido, o estudante conta com um conjunto de elementos de apoio à aprendizagem, entre os quais se destaca o professor, mas do qual também participam os monitores de disciplinas, as bibliotecas, os laboratórios, entre outros.

6.2 Inovações

A principal inovação do novo curso é a formação interdisciplinar, viabilizada pela integração das áreas de Ciência da Computação, Biologia e Saúde, conforme já previamente descrito.

6.3 Aplicação das políticas institucionais de ensino, de pesquisa e de extensão e interfaces com a pós-graduação

Uma das principais demandas encontradas durante a pesquisa realizada para a elaboração deste projeto é por profissionais capazes de atuar em atividades de pesquisa. O curso incentivará, portanto, diversas atividades extracurriculares direcionadas à pesquisa, que certamente enriquecerão o currículo do egresso. Entre elas estão as seguintes:

- participação em projetos institucionais;
- intercâmbio científico com outras instituições no Brasil e no exterior;
- participação em congressos, conferências e visitas técnicas;
- publicações em revistas especializadas;
- monitoria;
- estágios em empresas;
- extensão e cultura;
- participação em órgãos colegiados;
- participação no Centro de Estudos de Informática;
- apoio à comunidade.

O aluno terá a oportunidade de interagir com pesquisadores de diversos programas de pós-graduação na UFPR, entre os quais o Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular (Mestrado e Doutorado com conceito 5 na CAPES), o Programa de Pós-Graduação em Bioquímica (Mestrado e Doutorado com conceito 6 na CAPES), Programa de Pós-Graduação em Genética (Mestrado e Doutorado com conceito 3 na CAPES) e o Programa de Pós-Graduação em Microbiologia, Parasitologia e Patologia (Mestrado e Doutorado com conceito 4 na CAPES), do Setor de Ciências Biológicas, o Programa de Pós-Graduação em Enfermagem (Mestrado com conceito 3 e Doutorado com conceito 4 na CAPES) do Setor de Ciências da Saúde e o Programa de Pós-Graduação em Informática, do Departamento de Informática (Mestrado e Doutorado com conceito 4 na CAPES).

Essa interação permitirá que o estudante entre em contato com o estado da arte em diversas áreas de pesquisa, enriquecendo sua formação e proporcionando condições para a continuidade de seus estudos, o que é especialmente importante considerando a constante evolução da área.

6.4 Avaliação do processo de ensino-aprendizagem

Segundo a Resolução 37/97 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, a aprovação em disciplina dependerá do resultado das avaliações realizadas ao longo do período letivo, segundo o plano de ensino divulgado aos alunos no início do período letivo, sendo o resultado global expresso de zero a cem.

Toda disciplina deverá ter, no mínimo, duas avaliações formais por semestre, sendo pelo menos uma escrita, devendo, em caso de avaliações orais e/ou práticas, ser constituída banca de, no mínimo, dois professores da mesma área ou área conexa.

O aluno será aprovado por média quando alcançar, no total do período letivo, frequência mínima de 75% da carga horária inerente à disciplina e obtiver, no mínimo, grau numérico 70 de média aritmética no conjunto de provas e outras tarefas realizadas pela disciplina.

O aluno que não obtiver a média prevista deverá prestar exame final, desde que alcance a frequência mínima exigida e média não inferior a 40. No exame final será aprovado na disciplina aquele que obtiver grau numérico igual ou superior a 50 na média aritmética entre o grau do exame final e a média do conjunto das avaliações realizadas. Nas disciplinas de Estágio e Monografia, a avaliação obedecerá às seguintes condições de aprovação:

- I - Estágio:** alcançar o mínimo de frequência igual a 75% ou mais, conforme determinar o Regulamento de Estágio do Curso, e obter, no mínimo, o grau numérico 50 de média aritmética, na escala de zero a cem no conjunto das definidas no Plano de Ensino da disciplina;
- II - Monografia:** desenvolver as atividades exigidas no Plano de Ensino da disciplina e obter, no mínimo, grau numérico 50 de média aritmética, na escala de zero a cem, no conjunto das tarefas realizadas, incluída a defesa pública, quando exigida.

Nas disciplinas cujo Plano de Ensino preveja que a sua avaliação resulte exclusivamente da produção de projeto(s) pelo(s) aluno(s), serão condições de avaliação:

- I:** desenvolver as atividades exigidas e definidas no Plano de Ensino da disciplina;
- II:** alcançar o limite mínimo de frequência previsto no Plano de Ensino da disciplina;
- III:** obter, no mínimo, grau numérico 50 de média aritmética, na escala de zero a cem, na avaliação do Projeto, incluída a defesa pública, quando exigida.

Não caberá, nestas disciplinas, exame final ou a segunda avaliação final. Terá direito à realização de exames de segunda avaliação final nas disciplinas de regime anual o aluno que preencher as seguintes condições:

- I:** Alcançar frequência mínima de 75% no período regular de atividades da disciplina;
- II:** Obter, no mínimo, grau numérico 40 de média aritmética, na escala de zero a cem, no conjunto de tarefas realizadas pela disciplina;
- III:** Requerer o direito ao departamento responsável pela disciplina até dois dias úteis antes do prazo final de consolidação de turmas por parte do mesmo, definido pelo Calendário Escolar.

Não cabe a segunda avaliação final em disciplinas semestrais, em disciplinas ministradas em período especial, nem tampouco em disciplinas de Estágio, Monografia e Projeto. Nos exames de segunda avaliação final serão aprovados na disciplina os alunos que obtiverem grau numérico igual ou superior a 50 na média aritmética entre o grau do exame de segunda avaliação final e a média do conjunto dos trabalhos escolares, desconsiderado o exame final.

Os exames de segunda avaliação final obedecerão, quanto ao conteúdo da matéria e aos tipos de provas, ao plano de ensino da disciplina. É assegurado ao aluno o direito à revisão do resultado das avaliações escritas bem como à segunda chamada ao que não tenha não tenha comparecido à avaliação do rendimento escolar, exceto na segunda avaliação final.

7 Sistema de acompanhamento e avaliação do PPC

A avaliação deve ser entendida como uma atitude de responsabilidade da instituição, dos professores e dos alunos. Deve ser concebida como um momento de reflexão sobre as diferentes dimensões do processo formativo, como a implementação do projeto pedagógico, as metodologias utilizadas, a abordagem dos conteúdos, a relação professor-aluno, os instrumentos de avaliação acadêmica, etc. Deve ser de natureza processual e contínua, centrada na análise e reflexão do direcionamento do plano de curso, das atividades curriculares e do desenvolvimento do aluno.

A Resolução 01/2002 estabelece que os cursos de formação de professores devem realizar avaliações periódicas e sistemáticas, com procedimentos e processos diversificados, incluindo conteúdos trabalhados, modelo de organização, desempenho do quadro de formadores e qualidade da vinculação com escolas de educação básica. As metodologias avaliativas devem incluir procedimentos, interno e externo, que permitam a identificação das diferentes dimensões avaliadas.

O sistema de acompanhamento e avaliação do PPC está a cargo do Colegiado de Curso e do Núcleo Docente Estruturante. A avaliação do novo currículo poderá ser realizada por meio de:

- Fóruns anuais de discussão com docentes e representantes discentes;
- Desempenho dos estudantes nas disciplinas e demais atividades formativas;
- Auto-avaliação feita pelos alunos sobre sua trajetória: as atividades que julgam terem conseguido desenvolver competências e formação humanística; as oportunidades de aprendizado contextualizado (disciplinas, projetos de pesquisa, estágios, etc), as disciplinas em que acompanhou discussões de temas interdisciplinares, históricos, etc;
- Identificação de fragilidades e potencialidades do plano de ensino, feitas pelo docente, levando em consideração os princípios do projeto pedagógico e a experiência da docência e do trabalho em equipe;
- Escolas, instituições e empresas que recebem estagiários;

8 Constituição do NDE – Núcleo Docente Estruturante

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) será nomeado pelo Colegiado do curso segundo a Resolução 75/09-CEPE, sendo constituído pelo(a) Coordenador(a) de Curso, como seu presidente nato, e por pelo menos 30% (trinta por cento) dos docentes efetivos atuantes no curso, relacionados pelo Colegiado de Curso após consulta aos Departamentos ofertantes das respectivas disciplinas, que satisfizerem os requisitos previstos na resolução.

Sendo o Curso de Bacharelado em Informática Biomédica de natureza interdisciplinar, predominantemente das áreas de Ciência da Computação, Biologia e Saúde, deve o NDE procurar incluir docentes dos respectivos setores da UFPR em sua composição.

Este grupo deve avaliar constantemente o andamento do curso, especialmente nos primeiros anos, propondo melhorias e ajustes ao PPC e ao funcionamento do curso, de forma a possibilitar a realização dos objetivos propostos para o curso de Informática Biomédica.

9 Projeto de Orientação Acadêmica

9.1 Objetivo Geral

São objetivos gerais:

- auxiliar na integração do aluno ingressante à dinâmica da instituição e às características da vida universitária, oferecendo-lhe orientação no encaminhamento de suas atividades acadêmicas e também, na medida do possível, colaborar para a busca de soluções de quaisquer questões que possam afetar o seu desempenho acadêmico, favorecendo, com isso, o seu desenvolvimento profissional;
- promover melhoria no desempenho acadêmico através de um processo de acompanhamento e orientação exercido por professores selecionados, denominados orientadores acadêmicos.

9.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos:

- proporcionar melhor integração do aluno iniciante ao curso e ao ambiente universitário;
- conscientizar o aluno da importância das disciplinas básicas para sua formação e para compreensão dos conteúdos das disciplinas profissionalizantes;
- orientar o aluno na escolha de disciplinas e na maneira de estudá-las;
- detectar eventuais deficiências do aluno e procurar corrigi-las;
- acompanhar o desempenho do aluno em todas as disciplinas cursadas durante o período da orientação acadêmica;

- colaborar para a melhoria de desempenho no processo de aprendizado, visando à redução dos índices de reprovação e de evasão;

9.3 Perfil e escolha dos orientadores acadêmicos

Será criado o Núcleo de Orientação Acadêmica (NOE) no Curso de Bacharelado em Informática Biomédica da UFPR. O mesmo deverá ser aprovado pelo Colegiado de Curso e apreciado pelo Setor de Ciências Exatas.

A cada ano, o Colegiado do Curso aprovará a lista dos membros do núcleo, enviado pelo NOE, o qual deverá ser aprovado.

Os membros serão todos docentes que atuam com frequência no BIB, lotados no Setor de Ciências Exatas, sendo o número de alunos dividido igualmente entre os professores. Professores de outros Setores que lecionam para o curso podem trabalhar no projeto.

9.4 Período da orientação acadêmica e número de alunos por professor orientador

A orientação acadêmica compreenderá todo o período de permanência do aluno na UFPR.

O número máximo de alunos por professor orientador não poderá ultrapassar 15 (quinze).

9.5 Substituição de orientadores acadêmicos

Em caso de ausência do orientador acadêmico, a orientação acadêmica poderá ser assumida por outro orientador por nova indicação do colegiado.

O orientador acadêmico poderá solicitar ao Colegiado de Curso a troca de orientação acadêmica, desde que justificada e aprovada pelo Colegiado de Curso.

9.6 Procedimentos de orientação acadêmica

Para coleta de dados e análise das informações serão efetuadas reuniões da Coordenação do Curso com todos os professores do BIB (membros e não-membros do colegiado). Em tais reuniões será dada orientação para levantamento de informações referentes aos alunos tais como: notas dos alunos nas disciplinas em semestres anteriores (histórico), número de reprovações por nota e por frequência, número de cancelamento de matrículas em disciplinas e de trancamento de matrícula no curso.

Junto com os dados levantados será solicitada aos professores avaliação das principais dificuldades e deficiências dos alunos quanto ao conteúdo ministrado e as informações necessárias como pré-requisito para as disciplinas.

Aos professores envolvidos serão oferecidos treinamento e documentação para compreensão do currículo; cópia da Resolução 37/97-CEPE; como encaminhar, quando necessário, os estudantes para o Grupo de Apoio aos Portadores de Necessidades Especiais (NAPNE), atendimento médico (CASA 3), Grupo contra o uso de Drogas e Alcool, bolsas e promoção de atividades de extensão, como cursos, palestras, encontros, debates, visitas técnicas

(PRHAE); estágios (COE) e formação de grupos de estudos com auxílio de monitores e/ou estudantes de pós-graduação.

Espera-se que todos os orientadores orientem sobre ética acadêmica e profissional. A Coordenação do Curso receberá todas as demandas deste grupo de professores, agendando reuniões quando problemas/conflitos forem relevantes e/ou por solicitação dos professores orientadores ou pelos alunos orientados.

As reuniões dos professores com seus alunos deverão ocorrer pelo menos duas vezes no semestre: quando de sua matrícula nas disciplinas e no meio do semestre, para que seja avaliado o desempenho parcial do aluno.

Sempre que as demandas dos grupos não possam ser solucionadas pelo próprio grupo ou pela Coordenação do Curso, o Colegiado do Curso será convocado para deliberar.

A cada reunião do Colegiado será agendado, em Comunicações, espaço para uma breve notícia sobre o andamento do projeto para que o Colegiado, como Fórum legítimo, esteja sempre informado com o todo do Núcleo de Orientação Acadêmica, intervindo quando considerar necessário.

Cada professor receberá certificado de orientação acadêmica emitido pela Coordenação do Curso, aprovado em Colegiado de Curso, contando como atividade de orientação acadêmica.

Ao final de cada semestre, o Colegiado fará uma reunião para a discussão e implementação das sugestões para melhoria do NOA. Os critérios de avaliação do Núcleo serão discutidos e aprovados em Colegiado de Curso.

Os parâmetros monitorados para esta avaliação seriam: recuperação dos índices de rendimento acumulado (IRA) dos alunos, com o conseqüente aumento do número de aprovações e diminuição de represamento em disciplinas; diminuição do número de cancelamentos de matrículas em disciplinas; diminuição do número de trancamentos de curso; caracterização de conflitos disciplinares; caracterização de demandas de caráter pedagógico pelos alunos; quantidade de encaminhamentos para programas específicos da UFPR e sugestões de mudanças e incremento de ações de atividades complementares ao currículo.

9.7 Atribuições do professor orientador

São atribuições do professor orientador:

- familiarizar o aluno com as características e peculiaridades do curso;
- auxiliar na seleção das disciplinas a serem cursadas em cada semestre, principalmente nas matérias optativas, conforme o interesse acadêmico no campo de atuação profissional desejado, organizando conteúdos e atividades;
- informar sobre a coordenação geral de estágios, bem como a Resolução que normatiza os procedimentos necessários para a realização de estágios obrigatórios ou não, na área de interesse do aluno e a importância da realização do mesmo na formação profissional;
- alertar os orientandos sobre a importância do melhor aproveitamento escolar nas disciplinas cursadas, informando que as escolhas de turmas, horários, bem como a seleção de bolsistas e estagiários, são feitas tendo por base o IRA- Índice de Rendimento Acadêmico;

- informar o funcionamento da estrutura da Instituição (Conselhos, Pró-Reitorias, Coordenações, Departamentos, Bibliotecas, entre outros);
- acompanhar o desempenho acadêmico do aluno;
- conhecer a Resolução que fixa o currículo do curso, o Projeto Pedagógico do curso e as Resoluções que estiverem em vigor e que normatizam todo o percurso do aluno na instituição, desde seu ingresso até sua colação.

9.8 Atribuições do aluno

São atribuições do aluno:

- comparecer aos encontros marcados em comum acordo com o orientador acadêmico;
- procurar o professor orientador acadêmico em caso de dúvidas e sempre que necessário;
- solicitar, mediante justificativa formal, a substituição do professor orientador acadêmico e aguardar determinação formal do Colegiado de Curso;
- solicitar formalmente, à Coordenação do Curso, a liberação da orientação acadêmica;
- conhecer a Resolução que fixa o currículo do curso, o Projeto Pedagógico do curso e as Resoluções que estiverem em vigor;
- fornecer os elementos necessários ao professor orientador acadêmico para o preenchimento do relatório de orientação acadêmica.

9.9 Atribuições do Colegiado do Curso

São atribuições do Colegiado do Curso:

- acompanhar, orientar e verificar se os trabalhos de orientação acadêmica estão sendo cumpridos;
- aprovar a relação dos professores orientadores acadêmicos e substituições que se fizerem necessárias;
- deliberar sobre solicitações de alunos ou professores;
- analisar os dados obtidos através da orientação acadêmica para promover melhoria na qualidade do curso;
- fornecer subsídios aos professores orientadores para melhorar o desempenho da orientação acadêmica.

9.10 Atividades relacionadas à orientação acadêmica

São atividades relacionadas à orientação acadêmica:

- promover a discussão a respeito do manual do aluno;
- organizar atividades para incentivar a participação em palestras, visitas, grupos de estudos, estágios não obrigatórios, sempre que possível dentro da grade horária, não causando prejuízo ao desempenho das atividades do aluno (especialmente do primeiro ano);
- conhecer o currículo integralmente e planejar a vida acadêmica;
- estimular a participação dos alunos na política estudantil;
- levantar dados relevantes quanto aos índices de aproveitamento escolar e propor discussões;
- avaliar o desempenho dos alunos durante o percurso acadêmico.

10 Infra-Estrutura

O BIB conta com a Biblioteca de Ciência e Tecnologia, com a Biblioteca de Ciências Biológicas e com a Biblioteca de Ciências da Saúde (Sede Botânico). Além disso, o Departamento de Informática tem investido na renovação e no aumento do acervo da área de informática em saúde e bioinformática. O acervo da área é adequado para atender aos alunos do curso nos primeiros períodos do curso, e está sendo devidamente expandido para ampliar a oferta em temas específicos do final do curso.

10.1 Corpo docente

Das total de disciplinas obrigatórias do BIB, o Departamento de Informática (DInf) é responsável por 66% delas e pela maior parte das disciplinas optativas. As demais disciplinas obrigatórias são ofertadas pelos departamentos de Matemática (três), Estatística (uma + três optativas), Fisiologia (uma), Biologia Celular (uma), Genética (uma), Anatomia (uma), Enfermagem (três + um optativa) e Bioquímica (duas). O corpo docente do DInf é hoje constituído por 36 professores, sendo 25 doutores em tempo integral e 5 professores em tempo parcial (regime de 20 horas). Os 25 doutores também atuam no Curso de Pós-graduação em Informática, nos níveis de Mestrado e Doutorado. Existem hoje três vagas para concurso público que deverá ser realizado ainda neste primeiro semestre de 2010, o que elevará o quadro para 39 docentes sendo 28 doutores.

O corpo docente dos demais departamentos envolvidos no curso (com excessão do departamento de Estatística) também é composto majoritariamente por professores doutores que atuam em cursos de Pós-graduação nos níveis de mestrado e doutorado.

Isto confere ao corpo docente a garantia alta qualidade e de acesso às técnicas mais recentes em Ciência da Computação e também a possibilidade de participação em projetos de pesquisa aplicada às áreas de bioinformática e informática na saúde.

10.1.1 Espaço físico e estrutura computacional

No quesito infra-estrutura, o Curso de Bacharelado em Informática Biomédica é atendido em grande parte pela infra-estrutura do Departamento de Informática (DInf).

O DInf ocupa uma área aproximada de 2000m² divididas entre:

- 13 laboratórios de pesquisa e pós-graduação;
- 4 Laboratórios para a graduação;
- Laboratório multiterminal;
- Auditório para 70 pessoas;
- Uma sala de videoconferência, com equipamento dedicado.

A infra-estrutura tecnológica do DInf totaliza hoje mais de 500 pontos de trabalho em 13 laboratórios de pesquisa e 4 laboratórios de ensino. A conexão com a Internet é feita por meio da Rede Nacional de Pesquisa (RNP), que oferece suporte a aplicações avançadas e conexões de alta velocidade para a comunidade acadêmica brasileira.

Do ponto de vista de sua estrutura computacional, o Departamento de Informática implementa hoje um dos mais bem concebidos modelos para o uso racional com qualidade da verba pública e é hoje referência no uso de Software Livre.

O parque computacional do DInf atende cerca de 2000 usuários entre acadêmicos de diversos cursos de graduação e pós-graduação, sistema de bibliotecas, além de docentes e servidores técnico-administrativos da UFPR.

O ambiente computacional integrado permite que cada usuário tenha disponível espaço de armazenamento individualizado e seguro, além da possibilidade de acesso remoto ou via rede sem fio em todo espaço físico do Departamento.

Os usuários têm a disposição mais de 2000 pacotes de software instalados e atualizados, mais de 300 títulos de revistas científicas, disponíveis nas Bibliotecas Setoriais, e 10 Gbps de banda de rede, além de conta de email e espaço para suas próprias home-pages.

O parque computacional do DInf é composto por:

- diversos servidores de processamento de alta capacidade (*cluster*), disponíveis para uso geral;
- servidores de disco com capacidade de mais de 100 TB;
- aproximadamente 500 terminais gráficos para acesso aos servidores;
- rede sem fio de acesso livre;
- servidor de e-mail, webmail e páginas web;
- proteção elétrica (no-breaks e gerador);
- espelho oficial latino-americano do sourceforge.net;
- repositórios das distribuições Linux Debian e Ubuntu além de outros repositórios de Software Livre;

10.1.2 Espaço físico e estrutura dos setores de Ciências Biológicas e Saúde

Os setores de Ciências Biológicas e Saúde também oferecem uma ampla infra-estrutura para o BIB. Basicamente, o curso irá contar com a seguinte infra-estrutura:

- 17 Salas de aula;
- 50 Laboratórios especializados;
- 2 Bibliotecas;
- 2 Museus;
- 15 Anfiteatros;
- 1 Hospital Universitário

11 Condições de acesso para pessoas com deficiência

O DInf, onde o aluno passará maior parte do tempo, possui todos os laboratórios para a graduação localizados no andar térreo do prédio, não havendo degraus ou portas estreitas.

Com relação ao acesso à portadores de deficiência visual, o sistema computacional do DInf permite leitura satisfatória para alunos com deficiência visual parcial. Encontra-se em desenvolvimento como projeto de pesquisa um sistema de software livre para o acesso aos alunos com deficiência visual total.

Também está em desenvolvimento, projeto de pesquisa para atender as pessoas com deficiência auditiva, através de programas que farão a tradução para libras.

O setor de ciências exatas possui bloco didático com acesso por rampas/elevadores a todas as salas de aula, bem como banheiro adaptado para pessoas com deficiência.

12 Organização curricular

12.1 Matriz curricular

A. FORMAÇÃO BÁSICA (900 horas, divididas em:)

Matemática	Cálculo Diferencial e Integral I Álgebra Linear Geometria Analítica
Ciências Biológicas	Anatomia Humana Sistêmica Introdução à Bioquímica Biologia Molecular e Bioinformática Fundamentos de Biologia Celular e Tecidual
Aplicações Multidisciplinares	Metodologia Científica

Técnicas Básicas da Computação	Algoritmos e Estruturas de Dados I Algoritmos e Estruturas de Dados II Algoritmos e Estruturas de Dados III Oficina de Computação
Tecnologia da Computação	Introdução a Sistemas Computacionais Fundamentos de Projeto e Arquitetura de Computadores Fundamentos de Redes e Sistemas Distribuídos

B. FORMAÇÃO GERAL (420 horas, divididas em:)

Estatística	Estatística II
Aplicações Multidisciplinares	Teoria de Sistemas
Ciências Biológicas	Fisiologia para Informática Biomédica Genética e Evolução para o curso de Informática Biomédica
Ciências da Saúde	Saúde, Meio Ambiente e Sociedade Organização do Sistema de Saúde Brasileiro Metodologia da Pesquisa e Bioética em Saúde

C. FORMAÇÃO PROFISSIONAL GERAL (840 horas, divididas em:)

Técnicas Básicas da Computação	Introdução à Computação Científica Algoritmos e Teoria dos Grafos Programação Paralela
Tecnologia da Computação	Sistemas Operacionais Técnicas Alternativas de Programação Aprendizado de Máquina Inteligência Artificial Engenharia de Requisitos Sistemas de Bancos de Dados Processamento de Imagens Sistemas de Informação em Saúde Engenharia de Software Processamento de Imagens Biomédicas Bioinformática

D. FORMAÇÃO COMPLEMENTAR OBRIGATÓRIA

(600 horas, divididas em:)

480 horas para as atividades formativas:

O aluno deverá cursar 480 horas de Atividades Formativas, conforme normatização do Colegiado do Curso de Bacharelado em Informática Biomédica.

120 horas para o Trabalho de Conclusão de Curso

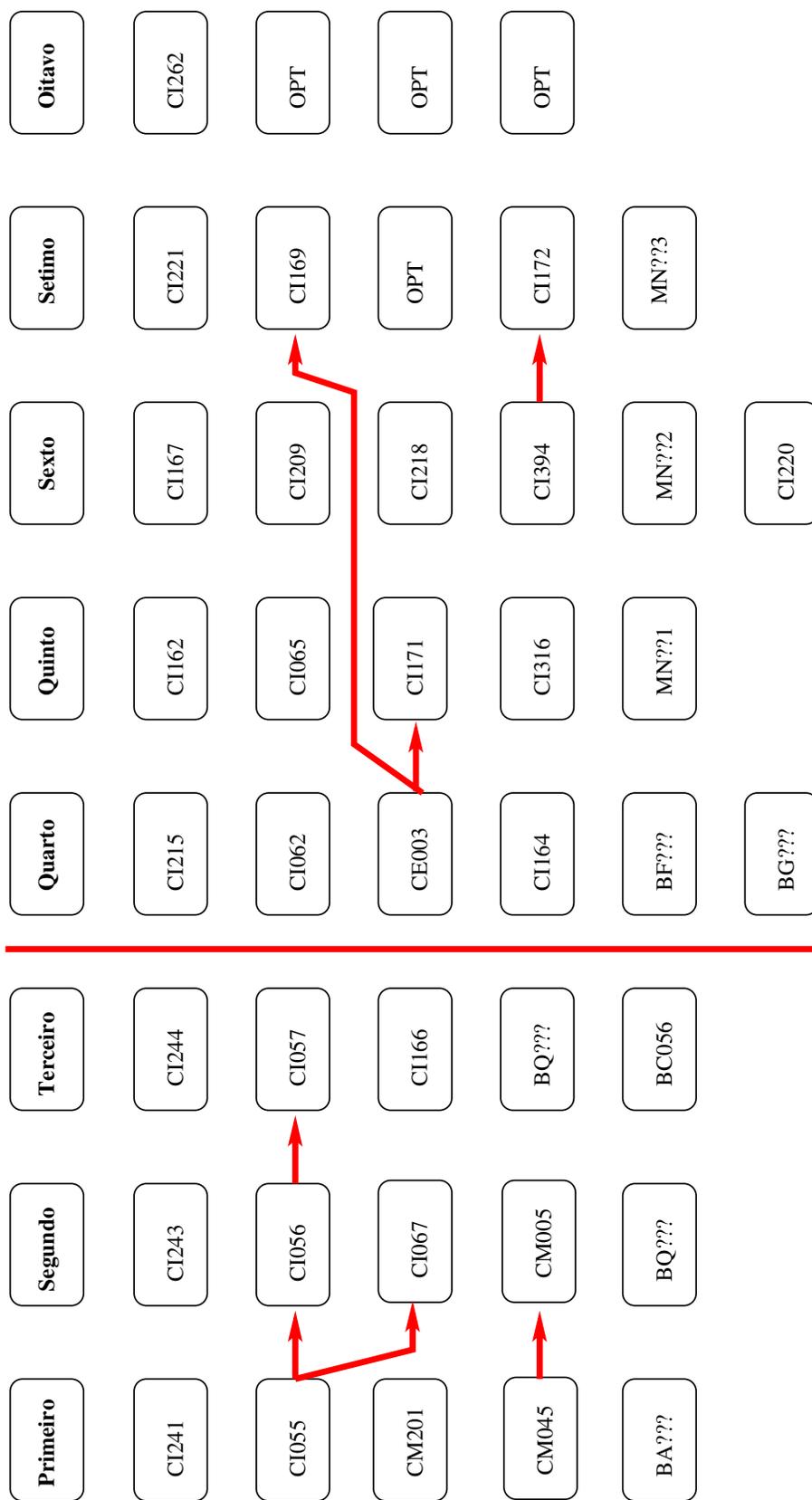
E. FORMAÇÃO COMPLEMENTAR OPTATIVA

(Para integralização curricular o aluno deverá completar ainda 240 horas dentre:)

Gestão Hospitalar
Análise de Dados Categóricos
Análise de Dados Longitudinais
Análise de Sobrevida
Introdução à Teoria da Computação
Administração de Empresas de Informática
Tópicos em Teoria dos Grafos
Tópicos em Computação Gráfica
Tópicos em Arquitetura de Computadores
Tópicos em Banco de Dados
Tópicos em Sistemas Distribuídos
Tópicos em Teoria da Computação
Tópicos em Engenharia de Software
Tópicos em Avaliação de Desempenho
Tópicos em Tecnologias e Aplicações
Tópicos em Análise Numérica
Tópicos em Processamento de Imagens
Tópicos em Compiladores
Tópicos em Sistemas Digitais
Projeto de Software
Tópicos em Sistemas de Informação em Saúde
Tópicos em Bioinformática
Computação Gráfica
Tópicos em Engenharia da Computação
Administração de Informática
Administração de Produção para Informática
Construção de Compiladores
Estrutura de Linguagens de Programação
Tópicos em Ciência da Computação I
Tópicos em Ciência da Computação II
Tópicos em Ciência da Computação III

Tópicos em Ciência da Computação IV
Tópicos em Ciência da Computação V
Tópicos em Ciência da Computação VI
Tópicos em Inteligência Artificial
Tópicos em Aprendizado de Máquina
Fundamentos Lógicos da Inteligência Artificial
Arquiteturas Avançadas de Computadores
Arquitetura de Computadores Paralelos
Introdução à Computação Paralela
Projeto de Sistemas Operacionais
Tópicos em Sistemas Operacionais
Tópicos em Computação Paralela
Tópicos em Programação de Computadores
Tópicos em Sistemas Embutidos
Tópicos em Geometria Computacional
Complexidade Computacional
Tópicos em Métodos Formais
Interação Humano-Computador
Tópicos em Interação Humano-Computador
Tópicos em Algoritmos
Administração e Gerência de Redes de Computadores
Laboratório de Redes de Computadores
Redes Móveis
Sistemas Distribuídos
Sistemas Operacionais Distribuídos
Tópicos de Multimídia em Redes de Computadores
Tópicos em Computação em Rede
Tópicos em Redes de Computadores
Tópicos em Redes Móveis
Tópicos em Simulação de Sistemas Computacionais
Oficina de Visão Computacional e Processamento de Imagens
Tópicos em Visão Computacional

12.2 Representação gráfica do curso



12.3 Estágio curricular e TCC

O curso de Bacharelado em Informática Biomédica prevê estágios como parte integrante das atividades formativas dos alunos. Neste sentido, o estágio não é obrigatório, mas pode ser contabilizado até o limite de 360 horas.

A não-obrigatoriedade do estágio justifica-se porque:

- Na área de computação há grande demanda de mão-de-obra, de forma que ofertas de estágios são abundantes, e a remuneração consideravelmente elevada, não havendo necessidade de forçá-los a procurar tal atividade;
- Alunos que desejarem cursar uma pós-graduação, terão um melhor preparo se efetuarem trabalhos de iniciação científica em locais como o hospital universitário ou laboratórios de pesquisa. Neste caso, não é desejável obrigá-los a fazer ainda um estágio;
- Ainda, não existe uma recomendação forte para que o estágio seja obrigatório, quando consideramos como referencial as sugestões do MEC e da Sociedade Brasileira de Computação.

Os critérios de aceitação dos estágios não obrigatórios são regulamentados pelo Colegiado de Curso através da sua Comissão de Orientação de Estágios e Atividades Formativas (COEAF).

Considera-se que o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é de extrema importância na formação do aluno. O TCC em Informática Biomédica terá uma carga horária de 120h onde o aluno deverá aplicar os conhecimentos envolvendo as áreas da Ciência da Computação, Biologia e/ou Saúde. Como o curso tem por essência a multidisciplinaridade, o aluno deverá obrigatoriamente envolver mais de uma área no TCC. A regulamentação do TCC será feita pelo Colegiado do curso.

12.4 Atividades formativas complementares

Para fins de integralização curricular o aluno deverá totalizar 480 horas obtidas em pelo menos 3 (três) dentre as seguintes atividades:

- participação em iniciação científica
180 horas por semestre até um máximo de 360 horas
- participação em órgãos de representação estudantil
60 horas por semestre, até um máximo de 120 horas
- participação em empresa júnior
120 horas por semestre, até um máximo de 240 horas
- estágios
180 horas por semestre, segundo as normas da COE, até um máximo de 360 horas
- representação estudantil em órgãos colegiados
15 horas por semestre, até um máximo de 60 horas

- organização de congressos e eventos
30 horas por evento até um máximo de 60 horas
- disciplinas eletivas (que não sejam da área de competência do Departamento de Informática)
a mesma carga horária da disciplina, até um máximo de 360 horas
- disciplinas isoladas (cursadas em outra instituição de ensino superior, e que não sejam da área de competência do Departamento de Informática)
a mesma carga horária da disciplina, até um máximo de 180 horas
- participação em atividades de extensão universitária oficial
de acordo com o plano de trabalho do projeto reconhecido pela UFPR até o limite de 360 horas, mediante comprovante do coordenador do projeto
- intercâmbios em outras IFES ou no exterior
mesma carga horária do plano de trabalho, limitando-se a convênios oficiais e a um máximo de 360 horas
- atividades de monitoria
180 horas por semestre, até um máximo de 360 horas
- atividades de tutoria em educação à distância
mesma carga horária do plano de trabalho, até um máximo de 120 horas
- participação em evento: seminário, jornada, encontro, fórum, congresso, feira, palestra técnica, com certificado
a mesma carga horária do certificado, até um máximo de 120 horas
- bolsistas institucionais
mesma carga horária prevista no plano de trabalho, até um máximo de 360 horas
- outros casos
a comissão de orientação de atividades formativas (COAF) avaliará casos omissos para aceitação ou não do computo das horas para integralização das atividades formativas. Cabe recurso ao colegiado.
- Nenhuma atividade poderá ser aproveitada duas vezes em itens diferentes.
- Os itens aproveitados nas atividades formativas não poderão ser considerados para totalização da carga horária obrigatória ou da carga horária optativa do Curso.

12.5 Periodização proposta

CÓD.	DISCIPLINA	C.H.Semanal				Créd.	Pré-req.
		AT	AP	Est.	Tot.		
1º Período							
CI241	Introdução a Sistemas Computacionais	02	02	00	04	03	
CI055	Algoritmos e Estruturas de Dados I	02	02	00	04	03	
CM201	Cálculo Diferencial e Integral I	04	00	00	04	04	
CM045	Geometria Analítica I	04	00	00	04	04	
BA???	Anatomia Humana Sistêmica	02	02	00	04	03	
	Total				20		
2º Período							
CI243	Fundamentos de Projeto e Arquitetura de Computadores	02	02	00	04	03	
CI056	Algoritmos e Estruturas de Dados II	02	02	00	04	03	CI055
CI067	Oficina de Computação	02	02	00	04	03	CI055
CM005	Álgebra Linear	04	00	00	04	04	CM045
BQ005	Introdução à Bioquímica	02	02	00	04	03	
	Total				20		
3º Período							
CI244	Fundamentos de Redes e Sistemas Distribuídos	02	02	00	04	03	
CI057	Algoritmos e Estruturas de Dados III	02	02	00	04	03	CI056
CI166	Metodologia Científica	02	02	00	04	03	
BQ???	Biologia Molecular e Bioinformática	02	02	00	04	03	
BC056	Fundamentos de Biologia Celular e Tecidual	02	02	00	04	03	
	Total				20		
4º Período							
CI215	Sistemas Operacionais	02	02	00	04	03	
CI062	Técnicas Alternativas de Programação	02	02	00	04	03	
CE003	Estatística II	04	00	00	04	04	
CI164	Introdução à Computação Científica	02	02	00	04	03	
BF???	Fisiologia para Informática Biomédica	04	00	00	04	04	
BG???	Genética e Evolução para o curso de Informática Biomédica	02	02	00	04	03	
	Total				24		
5º Período							
CI162	Engenharia de Requisitos	02	02	00	04	03	
CI065	Algoritmos e Teoria dos Grafos	02	02	00	04	03	
CI171	Aprendizado de Máquina	02	02	00	04	03	CE003
CI316	Programação Paralela	02	02	00	04	03	
MN???	Saúde, Meio Ambiente e Sociedade	04	00	00	04	04	

CÓD.	DISCIPLINA	C.H.Semanal				Créd.	Pré-req.
		AT	AP	Est.	Tot.		

Total 20

6º Período

CI167	Sistemas de Informação em Saúde	02	02	00	04	03	
CI209	Inteligência Artificial	02	02	00	04	03	
CI218	Sistemas de Banco de Dados	02	02	00	04	03	
CI394	Processamento de Imagens	02	02	00	04	03	
MN???	Organização do Sistema de Saúde Brasileiro	01	03	00	04	04	
CI220	Teoria de Sistemas	02	02	00	04	03	
	Total				24		

7º Período

CI221	Engenharia de Software	02	02	00	04	03	
CI169	Bioinformática	02	02	00	04	03	CE003
CI172	Processamento de Imagens Biomédicas	02	02	00	04	03	CI394
	Optativa	04	00	00	04	04	
MN???	Metodologia da Pesquisa e Bioética em Saúde	04	00	00	04	04	
	Total				20		

8º Período

CI262	Trabalho de Conclusão de Curso em Informática Biomédica	04	04	00	08	06	
	Optativa	04	00	00	04	04	
	Optativa	04	00	00	04	04	
	Optativa	04	00	00	04	04	
	Total				20		

DISCIPLINAS OPTATIVAS (300 horas dentre:)

CÓD.	DISCIPLINA	C.H.Semanal				Créd.	Pré-req.
		AT	AP	Est.	Tot.		
MN???	Gestão Hospitalar	04	00	00	04	04	
CE073	Análise de Dados Categóricos	04	00	00	04	04	
CE075	Análise de Dados Longitudinais	04	00	00	04	04	
CE077	Análise de Sobrevida	04	00	00	04	04	
CI059	Introdução à Teoria da Computação	02	02	00	04	03	
CI069	Administração de Empresas de Informática	02	02	00	04	03	
CI084	Tópicos em Teoria dos Grafos	02	02	00	04	03	

CÓD.	DISCIPLINA	C.H.Semanal				Créd.	Pré-req.
		AT	AP	Est.	Tot.		
CI085	Tópicos em Computação Gráfica	02	02	00	04	03	
CI086	Tópicos em Arquitetura de Computadores	02	02	00	04	03	
CI087	Tópicos em Banco de Dados	02	02	00	04	03	
CI088	Tópicos em Sistemas Distribuídos	02	02	00	04	03	
CI089	Tópicos em Teoria da Computação	02	02	00	04	03	
CI090	Tópicos em Engenharia de Software	02	02	00	04	03	
CI091	Tópicos em Avaliação de Desempenho	02	02	00	04	03	
CI092	Tópicos em Tecnologias e Aplicações	02	02	00	04	03	
CI093	Tópicos em Análise Numérica	02	02	00	04	03	
CI094	Tópicos em Processamento de Imagens	02	02	00	04	03	
CI095	Tópicos em Compiladores	02	02	00	04	03	
CI097	Tópicos em Sistemas Digitais	02	02	00	04	03	
CI163	Projeto de Software	02	02	00	04	03	
CI168	Tópicos em Sistemas de Informação em Saúde	02	02	00	04	03	
CI170	Tópicos em Bioinformática	02	02	00	04	03	
CI173	Computação Gráfica	02	02	00	04	03	
CI174	Tópicos em Engenharia da Computação	02	02	00	04	03	
CI204	Administração de Informática	02	02	00	04	03	
CI205	Administração de Produção para Informática	02	02	00	04	03	
CI211	Construção de Compiladores	02	02	00	04	03	
CI214	Estrutura de Linguagens de Programação	02	02	00	04	03	
CI301	Tópicos em Ciência da Computação I	02	02	00	04	03	
CI302	Tópicos em Ciência da Computação II	02	02	00	04	03	
CI303	Tópicos em Ciência da Computação III	02	02	00	04	03	
CI304	Tópicos em Ciência da Computação IV	02	02	00	04	03	
CI305	Tópicos em Ciência da Computação V	02	02	00	04	03	
CI306	Tópicos em Ciência da Computação VI	02	02	00	04	03	
CI309	Tópicos em Inteligência Artificial	02	02	00	04	03	
CI310	Tópicos em Aprendizado de Máquina	02	02	00	04	03	
CI311	Fundamentos Lógicos da Inteligência Artificial	02	02	00	04	03	
CI312	Arquiteturas Avançadas de Computadores	02	02	00	04	03	
CI313	Arquitetura de Computadores Paralelos	02	02	00	04	03	
CI314	Introdução à Computação Paralela	02	02	00	04	03	
CI315	Projeto de Sistemas Operacionais	02	02	00	04	03	
CI317	Tópicos em Sistemas Operacionais	02	02	00	04	03	
CI318	Tópicos em Computação Paralela	02	02	00	04	03	
CI320	Tópicos em Programação de Computadores	02	02	00	04	03	
CI321	Tópicos em Sistemas Embutidos	02	02	00	04	03	

CÓD.	DISCIPLINA	C.H.Semanal				Créd.	Pré-req.
		AT	AP	Est.	Tot.		
CI338	Tópicos em Geometria Computacional	02	02	00	04	03	
CI339	Complexidade Computacional	02	02	00	04	03	
CI340	Tópicos em Métodos Formais	02	02	00	04	03	
CI350	Interação Humano-Computador	02	02	00	04	03	
CI351	Tópicos em Interação Humano-Computador	02	02	00	04	03	
CI355	Tópicos em Algoritmos	02	02	00	04	03	
CI358	Administração e Gerência de Redes de Computadores	02	02	00	04	03	
CI359	Laboratório de Redes de Computadores	02	02	00	04	03	
CI360	Redes Móveis	02	02	00	04	03	
CI361	Sistemas Distribuídos	02	02	00	04	03	
CI362	Sistemas Operacionais Distribuídos	02	02	00	04	03	
CI363	Tópicos de Multimídia em Redes de Computadores	02	02	00	04	03	
CI364	Tópicos em Computação em Rede	02	02	00	04	03	
CI365	Tópicos em Redes de Computadores	02	02	00	04	03	
CI366	Tópicos em Redes Móveis	02	02	00	04	03	
CI367	Tópicos em Simulação de Sistemas Computacionais	02	02	00	04	03	
CI395	Oficina de Visão Computacional e Processamento de Imagens	02	02	00	04	03	
CI396	Tópicos em Visão Computacional	02	02	00	04	03	

13 Documentação

Anexo, os documentos complementares: o projeto de resolução, fichas 1 das disciplinas do curso, atas de aprovação de oferta das disciplinas.

Referências

- [1] Rakesh Agrawal, Anastasia Ailamaki, Philip A. Bernstein, Eric A. Brewer, Michael J. Carey, Surajit Chaudhuri, AnHai Doan, Daniela Florescu, Michael J. Franklin, Hector Garcia-Molina, Johannes Gehrke, Le Gruenwald, Laura M. Haas, Alon Y. Halevy, Joseph M. Hellerstein, Yannis E. Ioannidis, Henry F. Korth, Donald Kossmann, Samuel Madden, Roger Magoulas, Beng Chin Ooi, Tim O'Reilly, Raghu Ramakrishnan, Sunita Sarawagi, Michael Stonebraker, Alexander S. Szalay, and Gerhard Weikum. The claremont report on database research. *Commun. ACM*, 52(6):56–65, 2009.
- [2] Lillian Cassel, Alan Clements, Gordon Davies, Mark Guzdial, Renée McCauley, Andrew McGettrick, Bob Sloan, Larry Snyder, Paul Tymann, and Bruce W. Weide. Computer

- science curriculum 2008: An interim revision of cs 2001. Technical report, Association for Computing Machinery (ACM) and IEEE Computer Society (IEEE), 2008.
- [3] USA President's Information Technology Advisory Committee. Computational science ensuring america's competitiveness. PITAC report to the president. Technical report, The National Coordination Office (NCO) for Networking and Information Technology Research and Development (NITRD), Junho 2005.
- [4] Rômulo Cardoso da Silva. A informática na saúde. Technical report, Portal Brasileiro da Informática Biomédica.
- [5] L.T. Kohn, J. Corrigan, and M.S. Donaldson. *To err is human: building a safer health system*. National Academy Press, Washington, 2000.