



## RESOLUÇÃO CEPE Nº 4.145

Resolve sobre o Projeto Pedagógico do  
Curso de Física, modalidade Licenciatura.

O Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Ouro Preto, em sua 299ª reunião ordinária, realizada em 13 de setembro de 2010, no uso de suas atribuições legais,

Considerando que essa matéria foi devidamente analisada pelas Pró-Reitorias de Administração e de Graduação e a documentação constante do processo UFOP nº 8.542/2010,

### RESOLVE:

**Art. 1º.** Aprovar o Projeto Pedagógico do Curso de Física, Modalidade Licenciatura.

*(Artigo 1º introduzido pela Resolução CEPE n.º 4.682, de 20.12.2011.)*

**Art. 2º.** Recomendar ao Conselho Universitário que aprecie o Projeto Pedagógico do Curso de Física, modalidade Licenciatura, cuja tramitação deverá ser coordenada, até chegar ao CUNI, pelo Pró-Reitor de Planejamento e Desenvolvimento.

PUBLICADO EM Nº BOLETIM  
ADMINISTRATIVO

Ouro Preto, em 13 de setembro de 2010.

01 OUT 2010 / 043

Prof. João Luiz Martins  
Presidente





## PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE FÍSICA

### MODALIDADE LICENCIATURA

#### COMISSÃO DE LICENCIATURA

Silmar Antonio Travain  
Edson José de Carvalho  
Carlos Joel Franco  
Maria Eugênia Silva Nunes  
Genivaldo Júlio Perpétuo

Ouro Preto, setembro de 2010





## Apresentação

Apresentamos o Projeto Político Pedagógico do Curso de Física – Modalidade Licenciatura Plena da UFOP, formulada pela comissão de docentes do Departamento de Física (DEFIS/ICEB) aprovada no Conselho Departamental do ICEB no dia 19 de Agosto próximo passado.

A Comissão, orientada pela PROGRAD, procurou instituir um curso de licenciatura no período diurno, seguindo o currículo oferecido aos alunos de bacharelado em Física Aplicada mantido pelo Departamento de Física da UFOP e também o currículo oferecido aos alunos de Licenciatura em Música e Filosofia pelo Departamento de Educação (ICHS) e de Filosofia (IFAC).

A criação do Curso de Física – Modalidade Licenciatura seguiu dois critérios fundamentais:

- 1) Expansão de 25 para 30 vagas em entrada única, oferecendo ao ingressante a possibilidade de escolher, já durante o curso, mais uma opção para sua formação. Esse acréscimo de apenas 5 vagas visa principalmente ao atendimento único de não comprometer significativamente os departamentos envolvidos, por não caracterizar abertura de novas turmas.
- 2) O curso de bacharelado em Física atualmente conta com um dos piores números em termos de evasão escolar. No final de 4 anos, temos apenas 63% dos alunos que deviam estar regularmente matriculados. Propomos na criação da licenciatura a possibilidade de aumentar estes números, pois em estudo feito recentemente pelo DEFIS (Março de 2009), muitos alunos desistem do curso pelo fato do mesmo não proporcionar um emprego direto e a necessidade de renda imediata não ser alcançada no final do bacharelado.

Com a oferta do curso de Licenciatura no período diurno, apesar de não gerar encargos didáticos dentro dos departamentos envolvidos, estudo feito pela Pró-Reitoria de Graduação aponta a necessidade mínima de contratação de 3 novos professores da área de Ensino de Física para ministrar disciplinas de caráter específico dentro do DEFIS, (História da Física, Práticas de Ensino de Física e Estágios em Ensino de Física). Esse número elaborado pela PROGRAD mantém o comprometimento didático dos professores em torno de 180 horas-aula mensais dentro de DEFIS.

No que diz respeito à infra-estrutura necessária à implantação deste projeto de licenciatura, os Laboratórios de Ensino de Física, de uso geral nas disciplinas de tronco comum, foram recentemente contemplados com equipamentos e materiais em atendimento ao projeto REUNI. Outro laboratório específico, como o de instrumentação do ensino de física na educação básica, está sendo criado com o apoio de projetos da área de ensino contemplados recentemente, como:





- Projeto de Extensão aprovado em 10/2009 (Proex-12/2009) – “A Física na Escola” (MEC/SESu/DIFES), valor de R\$ 28.300,00.
- Projeto Fapemig aprovado em 09/2009 “Popularização da Ciência e Tecnologia” (Edital Fapemig 10/2009), aquisição de brinquedos científicos no valor de R\$ 4.870,00.
- Projeto CNPq aprovado em 05/2010 (n. 559447/2009-4) “A Ciência ao alcance de todos” (Edital MCT/CNPq/SECIS/Fundações de Amparo à Pesquisa nº 64/2009 - Espaços Científico-culturais) no valor de R\$ 54.730,40.
- Projeto Fapemig aprovado em 07/2010 (Nº: APQ-03642-10) “Espaços Científico-culturais” (Edital CNPq/SECIS/MCT/FAPs - Popularização da Ciência e Tecnologia) no valor de R\$ 72.549,60.

Em linhas gerais, a matriz curricular concebida para o curso de licenciatura é constituída por um tronco comum de quatro anos dedicados a disciplinas de formação específica. O tronco comum coincide com o do curso de bacharelado em Física Aplicada, atualmente mantido pela UFOP, e parte dele também coincide com os primeiros semestres de curso de engenharia, química e matemática. O aluno não precisará fazer a opção para o bacharelado ou a licenciatura enquanto estiver cursando os dois primeiros períodos.

Estão presentes também, como marcos orientadores desta proposta, as decisões institucionais traduzidas nos objetivos desta instituição e na compreensão da educação como uma prática social, os quais se materializam na função social do UFOP de promover educação científico-tecnológico-humanística, visando à formação de um profissional imbuído de seus deveres e cioso de seus direitos de cidadão, competente técnica e eticamente e comprometido com as benfazejas transformações sociais, políticas e culturais.





**Universidade Federal de Ouro Preto**  
**Instituto de Ciências Exatas e Biológicas**  
**Departamento de Física**  
**Projeto de criação de um Curso de Física – Modalidade Licenciatura Plena**

**I - Introdução:**

É bem conhecida a demanda para a formação de professores na área de ciências naturais, em geral, e de física, em particular. Recentemente, o Ministério de Educação do Brasil (MEC) lançou o “Programa de Incentivo e Valorização da Formação Científica Básica” no qual a formação de professores de ciências aparece como ação de destaque.

Em outra ação atualmente em curso, o MEC lançou o “Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais” (REUNI).

Considerando este contexto, os professores do Departamento de Física da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), decidiram aprovar o projeto para a criação do Curso de Física - Modalidade Licenciatura Plena, que deverá ser oferecido no período diurno, fundamentalmente para utilizar os currículos dos cursos já existentes dentro da UFOP, o que representaria um mínimo esforço da administração e dos departamentos para causar o menor impacto possível.

**II - Projeto Pedagógico**

**II. 1 - Objetivo geral do Curso**

O principal objetivo do Curso de Física - Modalidade Licenciatura Plena a ser oferecido mediante a colaboração entre o Instituto de Ciências Exatas e Biológicas e o Instituto de Ciências Humanas e Sociais da UFOP é contribuir com a formação de um educador capacitado a desenvolver o ensino-aprendizagem da física clássica e contemporânea, valorizando a sua interação com as ciências afins e o mundo tecnológico, dotando estes profissionais das competências e habilidades necessárias ao enfrentamento dos desafios e demandas colocados diante da educação básica brasileira.

**II. 2 - Perfil do Egresso**

A modalidade de licenciatura em Física que pretendemos oferecer destina-se à formação de professores para a Educação Básica (ensino médio e fundamental). Objetiva principalmente a formação pedagógica, ética, política e social, com receptividade e adaptabilidade a novos conceitos, necessários a todo educador escolar, mais diretamente associado às especificidades da educação em ciências e ao ensino aprendizagem em física. Dentre essas competências convém destacar aquelas ligadas à capacidade de:

- Gerenciar a sala de aula e outros espaços da instituição escolar de modo a criar ambientes propícios ao ensino e aprendizagem;





- Incentivar o protagonismo do estudante e contribuir para o desenvolvimento de sua autonomia intelectual e afetiva;
- Colaborar com colegas vinculados a outras disciplinas e áreas do conhecimento de modo a produzir ações interdisciplinares e integradoras;
- Utilizar as tecnologias de informação e da comunicação para se manter atualizado em relação a novos cursos educacionais produzidos para o ensino da física e para utilizar tais recursos em sala de aula;
- Dominar os princípios gerais e fundamentais da Física Clássica e Moderna, das didáticas e das respectivas metodologias com vistas a conceber, construir e administrar situações de aprendizagem e de ensino;
- Atuar como físico-educador em todos os espaços e ambientes da educação formal e básica (ensino médio e ensino fundamental), ou não-formal, tais como nos programas de educação popular, educação de jovens e adultos, de divulgação em diferentes mídias, de formação continuada de professores das séries iniciais;
- Utilizar os conhecimentos da Física básica e aplicada, das ciências da natureza e suas tecnologias, das ciências humanas e sociais como referências e instrumentos para o ensino formal e para a condução de situações educativas em geral;
- Planejar e desenvolver ou adaptar materiais didáticos de Física utilizando textos, imagens e formalismo de modo balanceado, roteiros de laboratório, demonstrações, com auxílio de simulações em computadores e redes, identificando os elementos relevantes às estratégias adequadas;
- Atuar no planejamento, organização e gestão dos sistemas de ensino, nas esferas administrativa e pedagógica, com competência técnico-científica, com sensibilidade ética e compromisso com a democratização das relações sociais na instituição escolar e fora dela;
- Diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas físicos, experimentais ou teóricos, práticos ou abstratos, fazendo uso dos instrumentos laboratoriais ou matemáticos apropriados;
- Desenvolver uma ética de atuação profissional e a conseqüente responsabilidade social, compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais e econômicos;
- Exercer liderança pedagógica e intelectual, articulando-se nos movimentos sócio-culturais da comunidade, em geral, assim como especificamente em sua categoria profissional;
- Utilização do computador e do vídeo como instrumentos didáticos, da seleção criteriosa, construção e adaptação de material didático com multimeios;
- Contribuir para que os estudantes compreendam idéias-chave que estruturam a física escolar, ao mesmo tempo em que desenvolvem uma compreensão sobre a natureza das ciências físicas e se apropriam de aspectos de cultura científica (aprender ciências, aprender sobre ciências e aprender a “fazer ciências”);
- Compreender as diferenças entre o conhecimento de senso comum e o conhecimento científico e os desafios impostos ao ensino aprendizagem da física decorrente dessas diferenças em seus aspectos conceitual, ontológico e epistemológico;





- Elaborar avaliações do processo de ensino e aprendizagem que contribuam para o aperfeiçoamento desses processos (avaliação formativa) e que contribuam para identificar o que os estudantes compreenderam (aprendizagem factual e conceitual) e o que eles se tornaram capazes de fazer (aprendizagem procedimental e atitudinal).

De maneira distribuída e integrada, horizontal e verticalmente, serão oferecidas condições para a aquisição deste conjunto de habilidades para subsidiarem a formação do perfil com seus elementos característicos.

### **II. 3 - Adequação do currículo às Diretrizes Curriculares Nacionais:**

O projeto de criação do Curso de Física – Modalidade Licenciatura Plena da UFOP foi elaborado mediante os níveis de ensino explicitados na LDB nº 994/96, na Resolução nº CNE/CP 01, de 18/02/2002 e nos pareceres CNE/CP 9/2001 e 27/2001, respectivamente de 08/05/2001 e 02/10/2001, os quais instituem as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, bem como na Resolução nº CNE/CP 2, de 19/02/2002, que institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior; e, ainda, na Resolução nº 09/2002-CNE/CES, de 11/03/2002, e Parecer nº 1.304/2001-CNE/CES, de 06/11/2001, que estabelecem as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física.

Orientada pela PROGRAD, a Comissão observou o conteúdo da “Proposta para discussão da Estrutura Curricular das Licenciaturas da UFOP”, datada de 14/12/2005, além do currículo oferecido atualmente aos alunos de bacharelado em Física Aplicada mantido pelo Departamento de Física da UFOP e também o currículo oferecido aos alunos de Licenciatura em Música e Filosofia pelo Departamento de Educação (ICHS) e de Filosofia (IFAC).

### **II. 4 - Concepções do curso**

Em atendimento às diretrizes curriculares, ao perfil do egresso e ao objetivo geral supra mencionados, os conteúdos curriculares propostos para o curso de licenciatura em física tratam das seguintes áreas do conhecimento:

- Matemática: cálculo diferencial e integral, geometria analítica e cálculo vetorial;
- Química geral: estrutura das substâncias, a composição e as propriedades das diferentes matérias, suas transformações e variações de energia;
- Física Clássica e Contemporânea: princípios de mecânica, termodinâmica, eletromagnetismo e física quântica;
- Métodos Experimentais em Física: familiaridade com as principais técnicas experimentais e observacionais, com métodos de simulação e com a apresentação e análise de dados;





- História e Epistemologia das ciências: evolução do conhecimento científico ao longo da história; especificidades das ciências segundo seu objeto e seu método;
- Fundamentos da Educação: História; Sociologia; Filosofia; Psicologia; Política e Gestão Educacional; principais polêmicas sobre a natureza das ciências e as características da atividade científica; contribuições da história e da sociologia das ciências;
- Práticas para o ensino de física: instrumentação para o ensino; papel da experimentação no ensino da física; tecnologias da informação e da comunicação; projetos e atividades investigativas;
- Estágio do Ensino de Física: Estudos de linguagem, cultura e cognição nas salas de aula de ciências; Avaliação da aprendizagem em ciências; diferenças entre senso comum e conhecimento científico em seus aspectos conceitual, ontológico e epistemológico; Coordenação entre aprender ciências, aprender sobre ciências e aprender a "fazer ciências"; Estágio supervisionado.

## II. 5 - Dimensionamentos da carga horária das unidades de estudo

O Anexo I apresenta a matriz curricular que propomos a implementar para o Curso de Física – Modalidade Licenciatura da UFOP. Este anexo contém três partes que se complementam. Na primeira parte apresentamos a matriz do curso que está em "tronco comum" com o bacharelado em Física mantido pelo Departamento de Física da UFOP e também com o curso de Licenciatura em Música e Filosofia mantido pelo Departamento de Educação (ICHS) e pelo Departamento de Filosofia (IFAC).

Das 2.840 horas-aula previstas em toda a matriz curricular, o tronco comum (ICEB + ICHS + IFAC) utiliza 2.000 horas-aula (cerca de 70% do total) divididas entre 1.440 horas de aulas teóricas, 360 horas de aulas práticas e 200 horas de atividades acadêmico-científico-culturais. Nesse tronco comum, encontramos incluídos os conteúdos específicos da física, da matemática, da química, e das eletivas gerais. Também estão presentes os conteúdos ligados à área educacional, importantes para a formação do professor.

A disciplina *História da Física* está situada na interface entre conhecimento específico e conhecimento pedagógico e foi computada como fazendo parte desse segundo corpo de conhecimento. Completam o quadro de disciplinas relacionadas ao conhecimento específico da Física, quatro disciplinas eletivas a serem oferecidas dentre várias disciplinas que atualmente já são oferecidas para o curso de bacharelado em Física Aplicada (vide segunda parte do Anexo I). Na terceira parte do Anexo I encontram-se as ementas das disciplinas que serão oferecidas para a Modalidade de Licenciatura do Curso de Física.

Além das quatro disciplinas eletivas relacionadas ao conhecimento específico da Física, ainda são oferecidas outras duas eletivas de caráter específico para habilitação em Licenciatura Plena em Física. Todas as disciplinas vinculadas ao





conhecimento pedagógico (seguindo orientações do Ministério da Educação) serão oferecidas desde o primeiro semestre letivo do curso de Licenciatura.

Outras disciplinas, como a "Metodologia Científica", a "Filosofia da Ciência – Século XX", a "Organização do Trabalho Escolar", a "Política e Gestão Educacional", os dois "Fundamentos da Educação" (Sociologia e História) e finalmente as duas "Psicologias da Educação" (I e II) compõem esse corpo de conhecimento e serão oferecidas como "tronco comum" pelo Departamento de Educação da UFOP.

Além dessas disciplinas que tratam de aspectos mais gerais da educação escolar, compõem o projeto de formação pedagógica quatro disciplinas focadas nas atividades de instrumentação e laboratório de ensino, que atuam na exploração e desenvolvimento das "Práticas de Ensino de Física" (I, II, III e IV). Justificam a criação dessas disciplinas, tanto os desafios específicos associados ao ensino-aprendizagem da Física, quanto à existência de um grande corpo de conhecimentos resultante de várias décadas de Pesquisa em Ensino de Física.

A disciplina História da Física, obrigatória para o curso de licenciatura, não é atualmente oferecida para o curso de bacharelado, mas poderá sê-lo, na modalidade de disciplina eletiva.

## **II. 6 - Estratégias de flexibilização curricular**

Em nossa opinião, a existência do tronco comum na matriz curricular apresentada no anexo I traz uma série de vantagens e pode ser considerada como uma estratégia de flexibilização curricular. Uma das vantagens é a maior mobilidade dada ao aluno que pode migrar com maior facilidade do curso de bacharelado em Física para o curso de licenciatura e vice-versa. Isso também vale para alunos que fazem engenharia, química ou matemática e que podem se interessar pelo curso de licenciatura em física após o ingresso na universidade.

O projeto que concebemos prevê a oferta do curso de licenciatura no período diurno, no mesmo período do curso de bacharelado já existente. É também proposta uma única entrada anual com uma expansão de 25 para 30 vagas. O aluno não precisará fazer a opção para o bacharelado ou a licenciatura enquanto estiver cursando o primeiro período do curso de Física.

A existência do tronco comum na matriz curricular permite que alunos do curso de licenciatura com disponibilidade para cursar outras disciplinas possam fazer disciplinas facultativas do curso de bacharelado em Física Aplicada. Deste modo, uma vez terminado seu curso de licenciatura, este aluno poderá solicitar obtenção de novo título e concluir também o curso de bacharelado.





Além da complementação curricular em disciplinas do conteúdo de Física Aplicada, a matriz do curso de licenciatura dá ao estudante a oportunidade de cursar várias disciplinas eletivas. Com isso, o desafio enfrentado por professores de Física no difícil acesso a aparatos experimentais e na ausência de modelagens e simulações computacionais (como recursos de ensino aprendizagem) devem ser melhores desenvolvidos.

## **II. 7 - Atividades acadêmicas articuladas à formação: monografia e estágio supervisionado**

O Estágio de Ensino de Física foi estruturado em quatro disciplinas e tem início a partir do 5º semestre do curso. Esses quatro estágios acontecerão sob a supervisão de um professor do curso com o qual os alunos deverão ter encontros semanais.

Na disciplina denominada Estágio de Ensino de Física I, serão utilizadas duas horas-aula semanais para os encontros entre um professor e uma turma de até 30 estudantes. Outras cinco horas-aula semanais serão cumpridas pelos estudantes em escolas ou espaços de educação não formal como museus com áreas dedicadas à educação em ciências, como é o caso do Museu de Ciência e Técnica da UFOP.

Nos encontros presenciais, os estudantes apresentarão seminários relatando os resultados de suas observações e atuações dentro do campo de estágio (no caso de estágio em). Os parâmetros para organização, apresentação e avaliação dos seminários serão negociados pelo professor e pelos estudantes e se aterão a literatura específica que tem sido produzida na área de pesquisa em educação, em geral, e de pesquisa em ensino de física, em particular.

Em linhas gerais, pode-se dizer que o licenciando deverá realizar observações em sala de aula nas escolas de Ensino Fundamental e Médio, preparar planos de aula, fazer análise do material didático e dos recursos mediacionais usados, além de ministrar aulas sob a supervisão do professor da escola campo de estágio. Além disso, durante o estágio, o licenciando deverá elaborar seu diário de campo, no qual deverão constar todas as observações feitas em salas de aula crivadas de reflexões de caráter teórico sobre as situações por ele observadas. É importante construir uma relação de confiança e parceria entre a UFOP e instituições de ensino de Educação Básica da Região dos Inconfidentes de modo a garantir que o licenciando possa efetivamente elaborar atividades de ensino aprendizagem, ministrar aulas, organizar e corrigir exercícios e provas e participar do projeto educativo e curricular da instituição de estágio. Ao final deverá apresentar relatórios de todas as suas atividades.

Cada professor responsável pelo acompanhamento de alunos em estágio, assim como outros professores do curso, poderá dedicar um tempo adicional de orientação para um acompanhamento individual de alunos em estágio. De preferência, esse trabalho de orientação individual deverá acompanhar o trabalho de orientação da monografia final de curso, exigência para obtenção da licenciatura plena em física. Disso pode-se concluir





que o conjunto de desafios enfrentados no estágio é considerado um objeto privilegiado de reflexão para a produção da monografia, em uma perspectiva que enfatiza a conação, a práxis e ação-reflexão-ação.

As atividades das disciplinas de Estágio de Ensino de Física I, II, III e IV serão mediadas por atividades, leituras e reflexões realizadas em outras disciplinas dedicadas ao conhecimento pedagógico necessário à formação do futuro docente. Isso inclui as disciplinas de Práticas de Ensino de Física I, II, III e IV, além das disciplinas sob responsabilidade direta do ICHS e IFAC da UFOP: Fundamentos da Educação (Sociologia e História), Psicologia da Educação I e II, Metodologia Científica, Filosofia da Ciência – Século XX, Organização do Trabalho Escolar e Política e Gestão Educacional. Caberá ao colegiado do curso de licenciatura em Física promover a integração de ações e esforços dos professores dos três institutos (ICEB, ICHS e IFAC) envolvidos na formação do licenciado em física.

Com o apoio de projetos de pesquisa aprovados recentemente (Fapemig - Edital 10/2009, MEC/SESu/DIFES - Edital 12/2009, MCT/CNPq/SECIS/FAPs - Edital 64/2009 e CNPq/SECIS/MCT/FAPs), podemos oferecer bolsas de monitoria e acesso a laboratórios de produção de material didático especificados no item IV deste documento (Instalações físicas já disponíveis e a adquirir). Nesses espaços, os alunos poderão pesquisar, avaliar, desenvolver atividades e seqüências de ensino utilizando diversas tecnologias.

## **II. 8 - Avaliações dos processos de ensino e aprendizagem**

A avaliação do processo de ensino aprendizagem seguirá diferentes modelos ao longo do curso. Durante o tronco comum e ao longo das disciplinas que já são oferecidas para os cursos de bacharelado, o modelo não diferirá daquele que vem sendo praticado nos últimos anos. Em linhas gerais, cerca de 25% dos pontos distribuídos nessas disciplinas são dedicados a avaliação de roteiros de práticas feitas nos laboratórios pelos estudantes, ficando os 75% restantes destinados a várias avaliações escritas individuais aplicadas ao longo do semestre. Algumas disciplinas, como é o caso da Física Experimental Avançada, tem adotado o expediente de dividir os estudantes em grupos, apresentar desafios a eles e reservar parte da carga horária e da distribuição de pontos a apresentação de seminários concebidos e organizados pelos próprios estudantes.

As disciplinas dedicadas ao estágio supervisionado certamente valorizarão a apresentação de seminários pelos estudantes, desta vez individuais, bem como deverão valorizar a qualidade e a quantidade de registros de observações realizadas nos locais de estágio e de intervenções protagonizadas pelos estudantes ou realizadas com sua participação direta, segundo depoimento dos profissionais que trabalham nesses locais. Esse mecanismo impõe o estreitamento da colaboração entre a UFOP e instituições de educação formal e não formal onde os licenciados farão seus estágios, o que já apresenta uma clara perspectiva de aumento da qualidade e da quantidade de ações extensionistas que o DEFIS/ICEB/UFOP iniciou nos últimos anos.





As disciplinas dedicadas à avaliação e ao desenvolvimento de práticas educacionais para o ensino de física, bem como as disciplinas dedicadas ao estágio de ensino de física terão, ainda, o desafio de experimentar estratégias diversas de avaliação do ensino aprendizagem que promovam o diálogo entre discente e docente, contribuam para a melhoria dos cursos oferecidos e valorizem as ações que se mostrarem mais eficazes no sentido de promover as competências descritas no tópico "Perfil do Egresso" que compõe este documento.

### **III - Cronograma de pessoal (docente e técnico)**

O impacto da criação do curso de licenciatura em física sobre o quadro de pessoal técnico é pequeno. Um único funcionário poderia cuidar da conservação, controle e acondicionamento de equipamentos de laboratório destinados à realização de experimentos. Esse funcionário seria também treinado para desenvolver pequenos serviços de marcenaria, serralheria e hialotécnica em uma oficina dedicada à produção de materiais de baixo custo para o ensino de física, descrita no próximo item deste documento.

O Anexo II discrimina os impactos em termos da proposta de licenciatura no período diurno e também sobre quais departamentos eles incidem. O Anexo III estabelece o cronograma de contratações de docentes para o DEFIS, tais contratações encontram-se distribuídas ao longo dos três primeiros anos do curso de licenciatura.

Os cálculos realizados para gerar os valores que constam no Anexo II distinguiram as aulas teóricas das aulas práticas que demandam uso de laboratórios. Para as aulas teóricas do "tronco comum" não se considerou nenhum aumento de encargos didáticos para o curso oferecido no período diurno. O raciocínio utilizado foi de que o aumento na oferta de vagas anuais de 25 para 30 produziria salas mais cheias, mas não demandaria mais professores. Isso vale também para as quatro disciplinas eletivas, embora nesse caso exista a possibilidade de subestimação de impacto, tendo em vista que algumas disciplinas eletivas previstas têm laboratório e outras ainda não são oferecidas pelo Departamento de Física. No caso das aulas de laboratório, mesmo com a expansão para uma turma de 30 alunos, ainda assim consideramos possível o desenvolvimento das aulas práticas, pois os laboratórios têm dimensões consideráveis podendo se adequar.

No caso das seleções ou entradas de vestibular propomos uma única entrada para o curso de licenciatura e também para o curso de bacharelado no próximo semestre letivo (1º semestre de 2011), observado no anexo II.

De acordo com os cálculos apresentados no Anexo II, a necessidade de contratação de professores para fazer frente ao impacto dos encargos didáticos gerados





pela criação do curso de licenciatura diurna prevê um número mínimo de 03 novos professores com carga horária média de 180 horas-aula mensais de encargos didáticos.

Contudo, apesar da necessidade de contratação de 03 novos professores e do oferecimento de um acréscimo mínimo de 5 vagas, ainda assim a Comissão considerou positiva a iniciativa, pois dentro da UFOP somente o Departamento de Física ainda não ofereceu esta modalidade de habilitação. Mas, considerando o atual déficit de acordo com pesquisa recente feita pelo MEC (07/2007), foi constatado que para a disciplina de Física existe uma necessidade de 23,5 mil professores, apenas para o Ensino Médio, e informa que nos últimos 12 anos somente 7,2 mil professores foram licenciados.

Dentro desta perspectiva, fica evidente a importância da concretização de ações que contemplem a formação de professores para essa área de conhecimento e, principalmente, direcionada para as regiões onde há uma maior necessidade de formação de professores.

#### **IV- Instalações físicas já disponíveis e a adquirir:**

Nos últimos anos, com a criação de novos cursos e expansão de outros cursos já existentes na UFOP (projeto REUNI), o Departamento de Física vem sofrendo forte impacto quer seja no número de alunos matriculados ou no espaço físico (salas de aula, laboratórios experimentais, sala de professor, entre outros).

Devido a inúmeras dificuldades encontradas neste segmento (espaço físico) foi constituída uma Comissão de Infra-estrutura dentro do ICEB para estudar as necessidades emergenciais quanto à ocupação. Em resumo, foram designados determinados espaços físicos a serem ocupados futuramente, neste consta *uma Sala de Instrumentação em Ensino de Física e um Laboratório de Física Avançada*, para atendimento a cursos específicos para o Ensino de Física, como o já existente desde 1997 (Curso de Especialização em Ensino de Física) dentro do departamento. Visando atender futuramente não só o curso de Física – Modalidade Licenciatura, mas também a Especialização em Ensino ressaltamos a necessidade não só deste *espaço físico* para desenvolvimento das práticas educacionais, mas também a *aquisição de alguns equipamentos básicos para o funcionamento do Laboratório de Ensino*. Para que o departamento consiga atender esta demanda na área educacional uma pequena oficina com ferramentas de uso geral (morsas, grampos, alicates, serrotes, furadeira de mesa, lixadeira, serra tico-tico, chaves, etc.), além de um pequeno torno para madeira e um maçarico para manipulação de vidro para pequenos serviços em hialotécnica são extremamente importantes. Os equipamentos para criação deste espaço estão orçados em torno de R\$ 25.000,00.

O laboratório de instrumentação terá uso certo como apoio aos estágios supervisionados e às novas atividades extensionistas que tais estágios nos permitirão desenvolver. O espaço para esse laboratório poderia ser contíguo a oficina para produção de materiais de baixo custo para o ensino de física.





O acervo de livros de física básica precisará ser ampliado. Livros para a formação específica e assinatura de periódicos dedicados à pesquisa em ensino de física deverá ser providenciado.





## ANEXO I

### MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE FÍSICA – MODALIDADE LICENCIATURA DA UFOP.

#### PARTE A: DISCIPLINAS DO “TRONCO COMUM”

CÓDIGO	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	PRÉ-REQUISITO	CHS	CHS	AULAS		PER
			h/a	h/a	T	P	
FIS119	A Física no Mundo Moderno	-	60	72	0	4	1º
FIS305	Física Teórica I	-	60	72	4	0	1º
FIS315	Física Experimental I	-	60	72	0	4	1º
MTM122	Cálculo Diferencial e Integral I	-	90	108	6	0	1º
MTM131	Geometria Analítica e Cálculo Vetorial	-	60	72	4	0	1º
			<b>330</b>	<b>396</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	
FIS306	Física Teórica II	FIS305/315	60	72	4	0	2º
FIS316	Física Experimental II	FIS305/315	30	36	0	2	2º
EDU303	Metodologia Científica		30	36	2	0	2º
MTM123	Cálculo Diferencial e Integral II	MTM122	60	72	4	0	2º
QUI200	Química Geral	-	90	108	4	2	2º
	História da Física		60	72	2	2	2º
			<b>330</b>	<b>396</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	
FIS307	Física Teórica III	FIS306/316	60	72	4	0	3º
FIS317	Física Experimental III	FIS306/316	30	36	0	2	3º
MTM124	Cálculo Diferencial e Integral III	MTM123	60	72	4	0	3º
EDU 238	Fundamentos da Educação: História		30	36	2	0	3º
FIL136	Filosofia da Ciência: Séc XX		60	72	4	0	3º
	Prática de Ensino Física I	-	90	108	4	2	3º
			<b>330</b>	<b>396</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	





FIS308	Física Teórica IV	FIS307/317	60	72	4	0	4°
FIS318	Física Experimental IV	FIS307/317	30	36	0	2	4°
FIS304	Termodinâmica I	FIS306	60	72	4	0	4°
EDU 210	Organização do Trabalho Escolar		30	36	2	0	4°
	Eletivas gerais		60	72	4	0	4°
	Prática de Ensino Física II		90	108	4	2	4°
			<b>330</b>	<b>396</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	
FIS302	Estrutura da Matéria I	FIS308	60	72	4	0	5°
	Estágio Ensino Física I		105	126	2	5	5°
	Prática de Ensino Física III		90	108	4	2	5°
EDU	Eletiva na Educação		60	72	4	0	5°
EDU 311	Política e Gestão Educacional		30	36	2	0	5°
			<b>345</b>	<b>414</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	
EDU 236	Fundamentos da Educação: Sociologia		30	36	2	0	6°
	Eletivas gerais		60	72	4	0	6°
EDU 208	Psicologia da Educação I		60	72	4	0	6°
	Estágio Ensino Física II		105	126	2	5	6°
EDU	Eletiva na Educação		60	72	4	0	6°
			<b>315</b>	<b>378</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	
FIS414	Mecânica Racional I	FIS305/MTM 123	60	72	4	0	7°
	Prática de Ensino Física IV		90	108	4	2	7°
	Estágio Ensino Física III		105	126	2	5	7°
FIS630	Física Experimental Avançada	FIS302/318	120	144	0	8	7°
			<b>375</b>	<b>450</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	





	Estágio Ensino Física IV		105	126	2	5	8°
	Eletivas gerais		60	72	4	0	8°
EDU 209	Psicologia da Educação II		60	72	4	0	8°
	Eletivas gerais		60	72	4	0	8°
			<b>285</b>	<b>342</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	
<b>Física Básica</b>		<b>1110 h</b>					<b>2840 h</b>
<b>Educação + Filosofia</b>		<b>450 h</b>					
<b>Estágios</b>		<b>420 h</b>					
<b>Disciplinas de Ensino Física</b>		<b>420 h</b>					
<b>Eletivas gerais</b>		<b>240 h</b>					
<b>Atividades Acadêmicos-Científicas-Culturais</b>		<b>200 h</b>					

## Parte B: Disciplinas Eletivas

Código	Disciplinas Eletivas	Pré-Req.	CR.	CHS.	T	P
BCC107	Programação de Computadores I	FIS305/FIS306/MTM122	4	60	4	0
MTM125	Introdução às Eq. Diferenciais Ordinárias	MTM122/112	4	60	4	0
MTM 112	Introdução a Álgebra Linear	MTM 131	4	60	4	0
FIS515	Teoria Eletromagnética I	FIS424	4	60	4	0
FIS301	Física Computacional I	BCC107/MTM123/FIS305/FIS306	4	60	3	1
FIS424	Métodos de Física Teórica I	MTM125	4	60	4	0
FIS520	Transformações de Fase	FIS304	4	60	4	0
FIS522	Estrutura e Propriedades de Cerâmicas	FIS308	4	60	4	0
QUI157	Química Orgânica C	QUI200	3	45	3	0
FIS 628	Teoria Eletromagnética II	FIS 515	4	60	4	0
FIS 724	Introdução à Física Estatística	FIS 516	4	60	4	0
QUI 155	Química Geral II	QUI 200	5	90	4	2
QUI 120	Química Orgânica	QUI 200	4	75	3	2
QUI 150	Físico-Química I	QUI 200	6	120	4	4
FIS 629	Mecânica Quântica II	FIS 516	4	60	4	0
FIS 523	Técnicas de Caracterização de Materiais	FIS 422	4	60	2	2
BCC701	Cálculo Numérico	-	4	60	2	2
MTM151	Estatística e Probabilidade	MTM122	4	60	4	0
QUI160	Materiais Poliméricos	QUI120	4	60	4	0





QUI161	Estrutura e Propriedades de Materiais Poliméricos	QUI160	4	60	2	2
BCC702	Programação de Computadores II	BCC701	4	60	4	0
FIS215	Mecânica do Contínuo	FIS414	4	60	4	0
FIS514	Mecânica Racional II	FIS414	4	60	4	0
FIS517	Métodos de Física Teórica II	FIS424	4	60	4	0
FIS524	Crescimento de Cristais	FIS304	4	60	4	0
FIS623	Superfícies e Interfaces I	FIS520	4	60	4	0
FIS624	Simulação e Modelamento	FIS301	4	60	4	0
FIS723	Superfícies e Interfaces II	FIS623	4	60	4	0
FIS725	Eletrodinâmica	FIS628	4	60	4	0
FIS820	Tópicos Especiais em Cerâmicas Avançadas	FIS 522	4	60	2	2
FIS823	Física e Tecnologia de Semicondutores	FIS516	4	60	4	0
FIS824	Introdução à Física de Semicondutores	FIS302	4	60	4	0
FIS825	Estrutura Quântica da Matéria II	FIS516	4	60	4	0
FIS826	Tópicos em Mecânica Analítica e Dinâmica não Linear	FIS305/FIS414/MTM125	4	60	4	0
FIS827	Introdução à Informação Quântica	-	4	60	4	0
FIS828	Propriedades Elétricas de Polímeros	FIS307/FIS308	4	06	4	0
FIS831	Teoria da Relatividade	FIS515	2	30	2	0





## Parte C: Ementas das Disciplinas

### 1º. Período

- Disciplina: FIS 119 - A Física no mundo Moderno  
Ementa: "O mundo natural; Os desafios da Física Moderna: Introdução à física quântica; Bases físicas da moderna tecnologia; Fenômenos coletivos; Introdução à relatividade restrita; Introdução à cosmologia."
- Disciplina: FIS 305 - Física Teórica I  
Ementa: "Cinemática, Leis de Newton da Mecânica. Energia. Momento linear. Rotação e Momento angular. Interação Gravitacional."
- Disciplina: FIS 315 - Física Experimental I  
Ementa: "Medidas Físicas e erros, gráficos, movimento em uma dimensão, queda livre, equilíbrio estático, leis de conservação, conservação da energia mecânica, conservação do momento linear, colisões, conservação de inércia rotacional, conservação do momento angular, torque".
- Disciplina: MTM 122 – Cálculo Diferencial e Integral I  
Ementa: "Números reais; Funções; Limites; Continuidade; Derivadas e aplicações; Integral."
- Disciplina: MTM 131 - Geometria Analítica e Cálculo Vetorial  
Ementa: "Geometria Analítica Plana; Cálculo Vetorial; Geometria Analítica no espaço."

### 2º. Período

- Disciplina: FIS 306 - Física Teórica II  
Ementa: "Mecânicas dos fluidos. Oscilador Harmônico. Ondas Mecânicas, Som, Temperatura, Calor e Primeira Lei da Termodinâmica. Propriedades dos Gases. Segunda Lei da Termodinâmica. Teoria Cinética dos Gases."
- Disciplina: FIS 316 - Física Experimental II  
Ementa: "Lei de Newton do resfriamento, lei de Boyle, oscilações mecânicas, ressonância, ondas mecânicas, ondas estacionárias, velocidade do som, corda vibrante, equivalente mecânico do calor, equivalente elétrico do calor, capacidade térmica de gases, condutividade térmica dos materiais".
- Disciplina: MTM 123 – Cálculo Diferencial e Integral II  
Ementa: "Aplicações da Integral; Integrais Impróprias; Seqüências e Séries Infinitas; Aproximações de Funções por Polinômios; Funções Reais de Várias Variáveis."





- Disciplina: QUIM 200 – Química Geral A

Ementa: “Teoria atômica, Propriedades periódicas, Ligações químicas, Reações químicas, Soluções, Estequiometria, Cinética químicas, Equilíbrio químico, Funções químicas, Gases, Líquidos e Sólidos.”

- Disciplina: EDU 303 – Metodologia Científica

Ementa: A ciência e o método científico. Fundamentos teóricos e metodológicos da investigação científica. Estratégias metodológicas para a coleta, processamento e análise de dados. Elaboração e apresentação de trabalhos científicos.

- Disciplina: XXX 000 – História da Física

Ementa: História da Física dos gregos à Física Moderna.

### 3º. Período

- Disciplina: FIS 307 - Física Teórica III

Ementa: “A lei de Coulomb. Eletrostática. Corrente elétrica. Magnetostática. Lei da indução de Faraday. Circuitos. Propriedades Magnéticas da Matéria. Equações de Maxwell”.

- Disciplina: FIS 317 - Física Experimental III

Ementa: “Resistores, associação de resistores, associação de capacitores, capacitância e dielétricos, elementos e dispositivos ôhmicos, diodo semicondutor, curvas corrente versus temperatura, circuitos de corrente contínua, circuito RC, circuito RL, circuitos de corrente alternada, Magnetostática, campo de um condutor retilíneo, campo de uma bobina, força magnética entre condutores, condutividade elétrica de sólidos, indução magnética, medida da indutância.”

- Disciplina: MTM 124 – Cálculo Diferencial e Integral III

Ementa: “Funções Vetoriais; Integrais Múltiplas; Integrais Repetidas; Integrais de Linhas; Integrais de Superfície.”

- Disciplina: EDU 238 – Fundamentos da Educação - História

Ementa: Constituição da história da educação enquanto disciplina escolar e campo de conhecimento. A educação no contexto da história da sociedade ocidental. Os marcos e contextos que caracterizam o processo histórico da educação no Brasil. A função da educação na sociedade brasileira.

- Disciplina: FIL 136 – Filosofia da Ciência: Século XX

Ementa: O curso consiste numa apresentação da Ciência Moderna a partir de pontos de vista ou perspectivas de acesso provenientes da Filosofia. Seu eixo teórico é o debate sobre o que é, afinal, o conhecimento científico.

- Disciplina: XXX 000 – Prática de Ensino de Física I





Ementa: "Construção de experimentos em física e elaboração de roteiros de experimentos para o ensino de física."

#### 4º. Período

- Disciplina: FIS 308 - Física Teórica IV

Ementa: "Ondas Eletromagnéticas. A Luz. Ótica Geométrica. Polarização. Interferência e Difração. Quantização. Mecânica Quântica; fundamentos e aplicações. Introdução à relatividade."

- Disciplina: FIS 318 - Física Experimental IV

Ementa: "Ondas eletromagnéticas, a luz visível, óptica geométrica, reflexão, refração, lentes delgadas, espelhos, polarização, interferência, difração da luz, quantização, difração de elétrons, espectros atômicos, espectros moleculares, radiação térmica, lei de Stefan – Boltzmann, radiação Gama, efeito Hall anômalo".

- Disciplina: FIS 304 – Termodinâmica I

Ementa: "Leis da Termodinâmica. Funções e Grandezas Termodinâmicas. Termodinâmica das Transformações de Fase. Grandezas Parciais Molares. Equilíbrio de Fases. Diagramas de Fases. Termodinâmica Estatística. Termodinâmica das Superfícies."

- Disciplina: EDU 210 – Organização do Trabalho Escolar

Ementa: Organização do trabalho pedagógico/ didático no contexto das diferentes tendências pedagógicas. O trabalho coletivo como princípio do processo educativo. A relação pedagógica e a dinâmica professor-aluno. Organização do trabalho pedagógico escolar (planejamento e avaliação).

- Disciplina: XXX 000 – Prática de Ensino de Física II

Ementa: "Uso do computador no ensino de física. Modelagem computacional."

#### 5º. Período

- Disciplina: FIS 302 – Estrutura da Matéria I

Ementa: "Radiação térmica. Fótons. Postulado de Broglie. Modelos Atômicos. Equação de Schrödinger. Átomos de um elétron. Orbitais atômicos. Teoria da relatividade restrita."

- Disciplina: XXX 000 – Prática de Ensino de Física III

Ementa: "Uso de livros como recurso para ensino de física. Levantamento e caracterização de livros didáticos no ensino fundamental e médio. Elaboração de uma





proposta de trabalho para uma disciplina do ensino fundamental ou médio com escolha e justificativa de bibliografias básica e complementar.”

- Disciplina: XXX 000 – Estágio de Ensino de Física I

Ementa: “Caracterização de escolas de Ensino Fundamental e Médio.”

- Disciplina: EDU 311 – Política e Gestão Educacional

Ementa: Políticas e planos educacionais no Brasil. História e política da organização dos sistemas de ensino, considerando as particularidades nacionais e os contextos internacionais. Características da instituição escolar no contexto socioeconômico cultural brasileiro: objetivos, finalidades, organização, recursos humanos e materiais. Gestão do tempo e do espaço na organização da escola face à legislação. A gestão educacional e o projeto político da escola.

## 6º. Período

- Disciplina: EDU 236 – Fundamentos da Educação: Sociologia

Ementa: Relações entre educação e sociedade, bem como entre a educação e a sociologia. Retrospecção “histórico-sociológica” sobre os desenvolvimentos dos estudos de sociologia da educação em sentido amplo. A educação enquanto objeto das ciências sociais brasileiras.

- Disciplina: EDU 208 – Psicologia da Educação I

Ementa: Visão histórica e conceitual da psicologia como ciência e sua contribuição à área educacional. Estudo das principais teorias da aprendizagem de base empirista, racionalista e interacionista. Teorias psicológicas do desenvolvimento afetivo, cognitivo e social e suas aplicações na prática pedagógica. Processos de desenvolvimento e suas implicações na aprendizagem.

- Disciplina: XXX 000 – Estágio de Ensino de Física II

Ementa: “Elaboração e aplicação de um projeto de melhoria do processo de ensino em escolas de Ensino Fundamental e Médio.”

## 7º. Período

- Disciplina: FIS 414 – Mecânica Racional I

Ementa: “Princípios da mecânica. Sistemas de partículas. Teoremas da conservação do momento linear, do momento angular e da energia mecânica. Campo central de força. Formalismo de Lagrange. Pequenas oscilações. Mecânica do corpo rígido”.

- Disciplina: FIS 630 – Física Experimental Avançada I





Ementa: “Instrumentação eletrônica (fontes, multímetros, osciloscópios etc.); Espectrofotômetros; Análise de circuitos (conceitos básicos, análise de malhas, estudos de redes, circuitos de ressonantes, pontes de indutância e de Wheastone, filtros etc.), radiação térmica e o postulado de Planck (radiação do corpo negro, Lei de Stefan-Boltzaman, Lei de Wien etc.), Propriedades corpusculares da radiação (efeito fotoelétrico, produção de raios x etc.), Propriedades ondulatórias das partículas (difração de elétrons), Estados de energia (experimento de Frank e Hertz), Determinação da constante e/m (experimento de Millikan)”.

- Disciplina: XXX 000 – Estágio de Ensino de Física III

Ementa: “Vivência da prática pedagógica. Preparação e apresentação de aulas.”

- Disciplina: XXX 000 – Prática de Ensino de Física IV

Ementa: “Estudo de recursos audiovisuais (vídeos, filmes, entrevistas, etc) para o ensino de física. Levantamento e caracterização de espaços alternativos existentes para o ensino de física (museus, teatros, parques, etc.). Construção de projeto que utilize ambiente não formal para o ensino de física.

## 8º. Período

- Disciplina: XXX 000 – Estágio de Ensino de Física IV

Ementa: “Vivência da prática pedagógica. Regência.”

- Disciplina: EDU 209 – Psicologia da Educação II

Ementa: Processos de ensino, aprendizagem e dinâmica de sala de aula. Interação professor-aluno. Estudo das teorias e processos de aprendizagem e suas articulações com a situação de ensino. Aspectos sociais implicados na dinâmica ensino-aprendizagem: noções de papéis, de normas, de grupos e de instituições sociais (contexto sócio-cultural). A instituição escola e o professor como agentes de socialização. Educação especial.





## Anexo II

### Impacto em Encargos Didáticos decorrentes da criação do Curso de Física – Modalidade Licenciatura da UFOP

Semestre	2011/1	2011/2	2012/1	2012/2
Depto.	1º período	2º período	3º período	4º período
DEFIS	180 h	90 h + 60 h*	90 h + 90 h*	210 h + 90 h*
DEMAT	150 h	60 h	60 h	0 h
DEQUI	0 h	90 h	0 h	0 h
DEEDU	0 h	30 h	30 h	30 h
DEFIL	0 h	0 h	60 h	0 h

Semestre	2013/1	2013/2	2014/1	2014/2
Depto.	5º período	6º período	7º período	8º período
DEFIS	60 h + 195 h*	60 h + 105 h*	180 h + 195 h*	120 h + 105 h*
DEMAT	0 h	0 h	0 h	0 h
DEQUI	0 h	0 h	0 h	0 h
DEEDU	90 h	150 h	0 h	60 h
DEFIL	0 h	0 h	0 h	0 h

\* Acréscimo em carga horária referente a disciplinas ainda não oferecidas, que refletem em novas contratações.

Obs: Total nos semestres ímpares = 480 h;

Total nos semestres pares = 360 h

$$\text{Média} = \frac{480 + 360}{2} = 420h: \text{Contratação prevista de 3 novos docentes.}$$





### Anexo III – Cronograma de contratações de docentes para o DEFIS

#### Curso de Física – Modalidade Licenciatura

**Cronograma de contratação de docentes para o DEFIS com carga de 180 horas-aula mensais.**

2011/1	2011/2	2012/1	2012/2	2013/1	2013/2	2014/1	2014/2
1º período	2º período	3º período	4º período	5º período	6º período	7º período	8º período
	1 docente	-	1 docente	1 docente			-