

PLANO DE METAS (2011-2016)

Departamento de Física Nuclear – Instituto de Física – USP

1. Missão

O Departamento de Física Nuclear, como parte da Universidade de São Paulo, tem como missão desenvolver atividades de pesquisa, ensino, cultura e extensão em áreas da física relacionadas à física nuclear e suas diversas aplicações, em especial:

- Realizar pesquisa nas áreas de:
 - Física nuclear básica
 - Física aplicada (física médica, física das radiações e dosimetria, nanotecnologia, filmes finos e cristais iônicos, etc.)
 - Instrumentação
 - Física teórica
- Desenvolver atividades de ensino em nível de graduação e pós-graduação com os objetivos de:
 - Contribuir na formação de bacharéis e licenciados em Física, ministrando disciplinas, orientando estudantes, participando de programas de monitoria para estudantes de graduação (PEEG e programa do IFUSP) e propondo a criação de disciplinas. Contribuir na formação de profissionais de outras áreas ministrando disciplinas de Física para os vários cursos da Universidade.
 - Contribuir na formação de mestres e doutores em Física, ministrando disciplinas, orientando estudantes na pesquisa e na formação docente (projeto PAE) e propondo a criação de disciplinas.
- Divulgar à comunidade científica e não científica conhecimentos/trabalhos nas áreas da Física (nuclear).
- Disponibilizar serviços ligados à área de atuação para comunidade interna e externa a universidade.

2. Situação atual do departamento

2.1. Pesquisa

Os vários grupos de pesquisa do Departamento de Física Nuclear, seus membros docentes e resumo de atuação, podem ser encontrados no endereço eletrônico [http://web.if.usp.br/pesquisa/view/grupo_pesq?filter0\[\]=FNC](http://web.if.usp.br/pesquisa/view/grupo_pesq?filter0[]=FNC).

O Departamento de Física Nuclear é também responsável por manter várias instalações experimentais multiusuário de grande porte que, além de fornecer meios para que as áreas acima se desenvolvam, proveem a infraestrutura necessária para que diversos grupos externos ao departamento desenvolvam parte de suas atividade de pesquisa. Essas instalações são:

- LAFN (Laboratório Aberto de Física Nuclear) – hoje dispõe somente do acelerador Pelletron, com tensão nominal máxima de 8 MV. Nos últimos 5 anos esteve funcionando por ~2000 horas/ano de acelerador ligado, em uma tensão máxima de aproximadamente 7 MV. Mais informações podem ser obtidas em <http://www.dfn.if.usp.br/pagina-lafn/index.html>. Esse laboratório dispõe de oficinas mecânica e eletrônica, além de laboratórios de vácuo e de alvos finos. Segundo o CAP (Comitê de Avaliação de Projetos), realizado em abril de 2011, o laboratório conta com aproximadamente 100 usuários, sendo aproximadamente 70% desses, pesquisadores doutores.
- LAMFI¹ (Laboratório de Análise de Materiais com Feixes Iônicos) – consiste de um acelerador eletrostático de 1.7 MV. Esteve disponível para pesquisa por, aproximadamente, 1000 horas/ano, analisando cerca de 4000 amostras/ano, nesses últimos 5 anos. Mais informações em <http://www2.if.usp.br/~lamfi/>.

A produção acadêmica do Departamento de Física Nuclear pode ser obtida no endereço eletrônico <http://web.if.usp.br/produtividade>, que compila as informações depositadas no banco de dados Lattes do CNPq. Com base nessa compilação, podemos dizer que, entre 2006 e 2010, o Departamento de Física Nuclear produziu²:

- 369 artigos em revistas indexadas (22% do total³)
- 118 trabalhos completos publicados em anais de eventos (27% do total)
- 14 livros e/ou capítulos de livros publicados (14% do total)
- 49 defesas de pós-graduação concluídas (mestrado e doutorado) (18% do total)
- 23 trabalhos técnicos (software, produtos tecnológicos, etc.) (9% do total)
- 151 participações em eventos nacionais e internacionais (18% do total)
- 1 patente (Modelo de Utilidade)

O peso relativo das diversas áreas do Departamento de Física Nuclear em termos de artigos publicados em revistas indexadas, para o ano de 2010, pode ser visualizado na figura 1.

A figura 2 apresenta a evolução de diversos indicadores de produtividade do departamento ao longo dos anos, bem como do corpo técnico e docente, bolsistas de mestrado, doutorado e alunos de iniciação científica.

¹ O LAMFI é um laboratório multi-institucional mas é regimentalmente gerenciado pelo DFN.

² Para efeito de comparação com os demais departamentos, o DFN contribui com aproximadamente 18% do corpo docente do IFUSP.

³ Representa o percentual relativo à produção total do IFUSP.

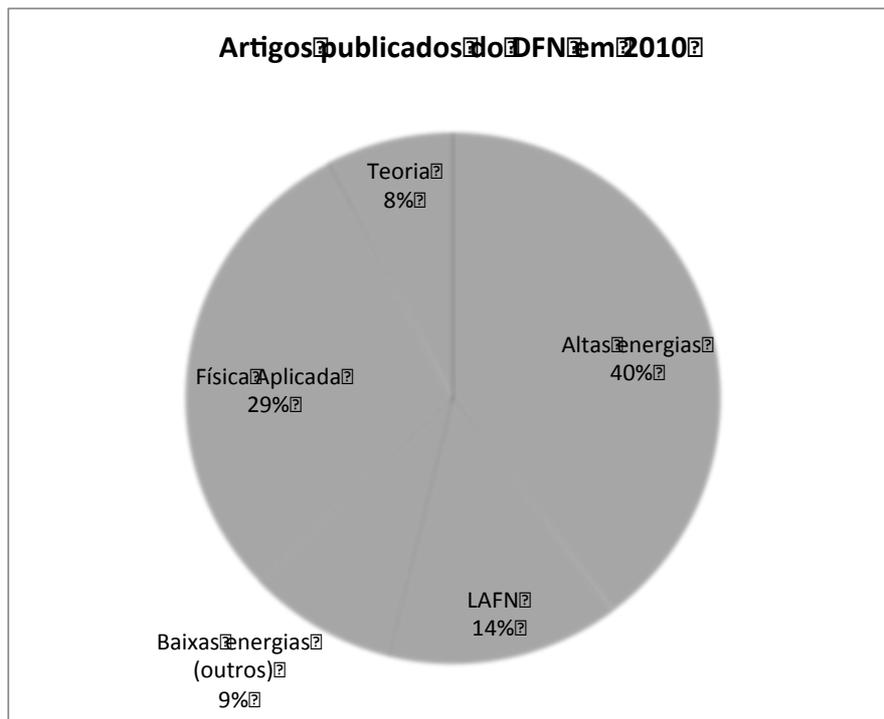


Figura 1 – Artigos publicados das diferentes áreas de atuação do Departamento de Física Nuclear em 2010.

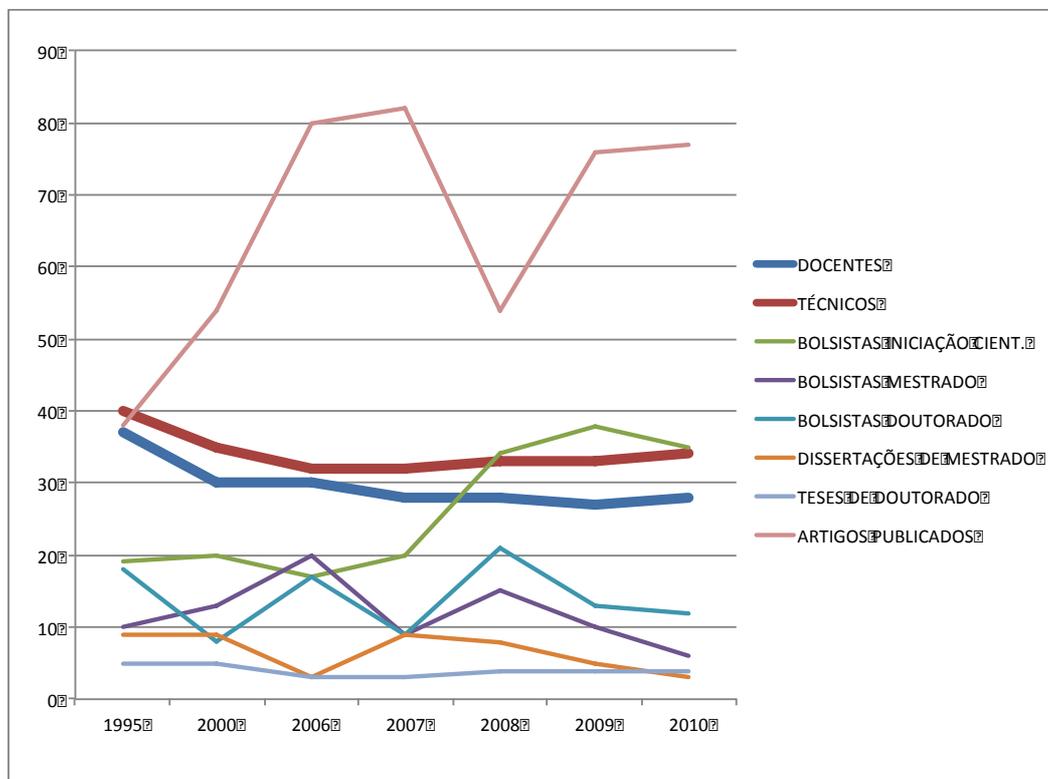


Figura 2 – Evolução temporal de indicadores diversos do DFN e corpo técnico e docente.

2.2. Ensino

No período de 2006 a 2011 foram realizadas as seguintes atividades de ensino:

- Participação nas atividades didática para os cursos de Licenciatura e Bacharelado em Física e cursos oferecidos por outras unidades da USP.
- A contribuição dos docentes do DFN aos encargos didáticos na Graduação do Instituto é superior à média, em relação aos demais departamentos nos últimos três anos.
- Contribuição efetiva e coordenação de disciplinas experimentais básicas e avançadas do IFUSP.
- Criação de um modelo de laboratório didático flexível nas disciplinas de Física Experimental III e IV (<http://www.dfn.if.usp.br/curso/LabFlex>).
- Modernização de experimentos de diversas disciplinas.
- Oferecimento de disciplinas via web (Física III e IV).
- Publicações de livros didáticos e capítulos de livros.
- Participação no grupo de trabalho da CG para reformulação das disciplinas experimentais do IFUSP.
- Oferecimento de disciplinas optativas e de pós-graduação relacionadas a linhas de pesquisa do departamento.

2.3. Cultura e extensão

No período de 2006 a 2010 foram realizadas as seguintes atividades de cultura e extensão:

- Participação na organização da Olimpíada Paulista de Matemática desde seu início, por mais de 35 anos.
- Seminários/palestras/cursos voltadas a público interno ou externo:
 - Curso De Difusão (Confecção de dispositivos mecânicos) para alunos em física.
 - Participação nos cursos de verão do IFUSP em todos os anos
 - Participação e coordenação do ciclo de palestras do programa Física para Todos
 - Oferecimento do Curso de Extensão (Atualização, 60h) no IF “Radiologia Diagnóstica - Garantia de Qualidade e Proteção Radiológica de Pacientes”, em 2008 (dois oferecimentos)
 - Oferecimento do Curso de Extensão (Difusão, 40h) no IF “Radiologia Diagnóstica - Proteção Radiológica de Pacientes”, 2008
 - Diversos cursos de extensão em áreas de biofísica, física médica, radiologia.
 - Diversos minicursos em outras instituições de ensino, escolas e eventos.
- Participações em bancas de pós-graduação, ingresso em carreira docente e concursos públicos
- Participações em diversas comissões da Sociedade Brasileira de Física, por exemplo:
 - Participação na Comissão de Física Nuclear e Aplicações
 - Participação na Comissão de Acompanhamento do Programa Nuclear Brasileiro

- Organizações de eventos nacionais e internacionais diversos nas áreas de física básica, aplicada e médica.
- Participações em eventos de empresas juniores
- Serviço de monitoração individual de trabalhadores (laboratório de dosimetria):
 - 586 dosímetros atendendo requisições de cerca de 10 instituições.
- Identificação de materiais com técnicas nucleares como prestação de serviços:
 - Pelo menos 5 instituições por ano (disponibilizadas ao público interno e externo)
- Participação das escolas de verão de Física Nuclear experimentais:
 - Das três últimas edições (2006, 2008, 2010), duas foram realizadas no departamento e a restante contou com participação de pesquisadores na sua organização
- Produção de um vídeo institucional para Física Nuclear
- Organização de visitas monitoradas de alunos e professores do ensino médio ao laboratório Pelletron. Entre os anos de 2010 e 2011, em torno de 170 professores do ensino médio e mais de 200 alunos visitaram o laboratório dentro desse programa. Diversos materiais estão sendo produzidos para auxiliar nessas visitas, como uma página na internet, folders, cartazes etc.

3. Metas

3.1. Pesquisa

As metas principais do DFN em relação a pesquisa para os próximos cinco anos consistem em aumentar a produtividade e impacto da pesquisa realizados no departamento. Mesmo possuindo um nível de produção média compatível, em comparação com os demais departamentos do IFUSP, propomos, como metas principais nos próximos cinco anos:

1. Aumentar em 20% a média anual de publicações em revistas indexadas qualis A.
2. Aumentar em 20% a média anual de dissertações e teses de pós-graduação defendidas.
3. Aumentar em 20% a média anual de participação de membros do DFN em eventos nacionais e internacionais.
4. Aumentar a pesquisa e desenvolvimento de instrumentação e tecnologia nucleares.

Para isso, as ações específicas necessárias para atingir essas metas são:

1. Pesquisa em física aplicada:
 - a. Satisfazer as normas internacionais para qualificação de circuitos integrados para uso de engenharia aeroespacial.
 - b. Iniciar pesquisa em datação com técnica de AMS com implantadores.
 - c. Efetivar projetos de implantação e espectroscopia de massa.
 - d. Viabilizar o projeto de arteometria e arqueometria com feixe externo.
 - e. Dosimetria

- i. Propor um projeto em parceria com a UNICAMP fomentado pela CNEN.
 - ii. Solicitar verba para projetos de pesquisa na área de lasers de baixa intensidade.
 - iii. Participar da organização de workshops do grupo de Lasers com periodicidade bianual.
 - f. Natotecnologia
 - i. Implantar novo sistema de produção de filmes finos por IBAD com fonte iônica de RF.
 - ii. Ampliar cooperação técnico científica com NRL e ONRG.
 - g. Pesquisa em Física das radiações e caracterização de minerais.
 - i. Ampliar os estudos de datação arqueológica e geológica.
 - ii. Implantar dosimetria das radiações por radio-fotoluminescência.
 - iii. Implantar estudos de nanodosimetria com transdutores de filmes finos.
 - iv. Adquirir equipamento de fotoluminescência.
 - v. Formalizar cooperação internacional com pesquisadores japoneses da Universidade de Osaka e do Oarai Research Center da Chiyoda Technol.
- 2. Pesquisa em física usando o LAFN.
 - a. Melhorar a qualidade da infraestrutura disponível para pesquisa dos usuários do LAFN.
 - i. Para isso é necessário elevar o patamar de uso do acelerador Pelletron para, no mínimo, 2500 horas/ano.
 - ii. Disponibilidade de tensão máxima do acelerador Pelletron para 8 MV.
 - iii. Estabelecer infraestrutura de apoio ao pesquisador local e externo, através da criação de laboratórios de apoio experimentais.
 - b. Tornar o laboratório capaz de fazer pesquisa em astrofísica nuclear em massa ~ 50 com feixes estáveis e radioativos.
 - c. Ampliar capacidade de medir tempos de vida nucleares na região de pico a milissegundos.
 - d. Estudar mecanismos de reação e estrutura na região de massa ~ 100 com energia de 10 MeV/A.
 - e. Ampliar a capacidade do laboratório em estudar processos nucleares que exigem alta resolução de energia.
 - f. Ampliar os estudo do mecanismo de reações e estrutura de núcleos exóticos leves com feixes radioativos (sistema RIBRAS).
 - g. Ampliar a capacidade do laboratório na área de detecção de nêutrons, em particular, aperfeiçoando as paredes de nêutrons já existentes.
- 3. Pesquisa em física de altas energias.
 - a. Aumentar a transferência de tecnologia de laboratórios como o RHIC e LHC para o IFUSP através da consolidação de um laboratório de instrumentação nuclear de altas energias.
 - b. Triplicar a capacidade de processamento de análises dos experimentos de altas energias através da expansão do sistema de grid computacional do departamento.

3.2. Ensino

As metas de ensino do Departamento de Física Nuclear para os próximos cinco anos são:

- Continuar colaborando com os cursos de Licenciatura e Bacharelado em Física, bem como nas disciplinas oferecidas a outras unidades, participando da distribuição dos encargos didáticos elaborada pela CG-IF, mantendo os encargos didáticos médios nos patamares atuais.
- Criar disciplinas optativas, relacionadas a áreas de pesquisa do departamento e atualização das já existentes, garantindo o oferecimento de pelo menos uma disciplina optativa por semestre, mesmo que o número de estudantes matriculados não atinja o número mínimo estabelecido pela CG.
- Valorizar o ensino de graduação, principalmente nos concursos de ingresso na carreira docente e progressão de carreira.
- Continuar participando de esforços de CG e COC para reformas no curso de bacharelado, principalmente no que se refere ao aprimoramento e valorização das disciplinas experimentais e à criação de curso de bacharelado em áreas afins ao DFN.
- Criar condições para estimular o empreendedorismo entre os estudantes do IFUSP com a possível implantação de uma disciplina eletiva (ou similar) sobre este assunto.
- Reformular as ementas das atuais disciplinas de pós-graduação (Reações Nucleares; Tópicos em Reações Nucleares; Física Nuclear 1) para torná-las mais atrativas e apropriadas aos projetos de pesquisa em andamento. Ao menos uma disciplina desse grupo deve ser oferecida ao ano.
- Oferecer disciplinas de pós-graduação voltadas às áreas de pesquisa aplicada do DFN (Física Aplicada com Aceleradores e Física Médica e Dosimetria). Ao menos uma disciplina desse grupo deve ser oferecida ao ano.
 - Oferecer disciplinas em física de hádrons com o objetivo de diminuir a distância entre práticas experimentais e teóricas.

Algumas das ações necessárias para que essas metas possam ser atingidas são:

- Propor à CG que a oferta de disciplinas optativas aos cursos de Bacharelado e Licenciatura privilegie disciplinas optativas ligadas a áreas de pesquisa de departamentos com contribuição mais elevada que a média aos encargos didáticos na Graduação do Instituto.
- Propor aumento de peso da prova didática na composição do resultado final de concursos de ingresso.
- Propor que a prova prática de concursos de livre docência aborde aspectos didático-pedagógicos.
- Propor a inclusão de questões experimentais nos exames de ingresso em pós-graduação de física.
- Re-oferecer a disciplina de pós-graduação Processamento de Imagens Médicas.
- Iniciar estudo para oferecimento de um programa de aprimoramento em Física do Diagnóstico por Imagens em parceria com INRAD.

- Desenvolver sistema de treinamento a distância na área de Física do Diagnóstico por Imagens em parceria com o King's College of London (programa Emerald).
- Organizar/escrever textos didáticos e paradidáticos em diversas áreas de física.

3.3. Cultura e extensão

As metas do Departamento de Física Nuclear em atividades de cultura e extensão para os próximos cinco anos consistem em:

- Ampliar a participação na organização das olimpíadas de matemática e de física.
- Participação nos eventos de Empresas Juniores
- Participação nos programas USP e as Profissões
- Criação de cursos de extensão:
 - Oferecer o curso de tecnologia do vácuo somente para a comunidade externa pelo menos uma vez por ano.
 - Criação de outros cursos de extensão em áreas interdisciplinares.
 - Participar do Curso de Especialização e da Organização do módulo “Ambiente e Tecnologia em Radiologia do II - Curso de Especialização em Enfermagem em Radiologia Diagnóstica e Terapêutica a iniciar em agosto de 2011
- Aumentar a divulgação do conhecimento em física nuclear:
 - Criação de pelo menos 4 palestras a serem oferecidas para público externo, preferencialmente em escolas de 2 grau.
 - produção de material de divulgação: livros, seminários, vídeos
- Manter o serviço de monitoração dosimétrica individual externa de trabalhadores da USP nos patamares atuais.
- Incentivar a criação de pelo menos um convenio/colaboração com grupos externos a universidade por ano.
- Incentivar o uso dos laboratórios por grupos externos: implantação + análise de materiais + física nuclear.
- Consolidar o programa de visitas ao laboratório Pelletron com a produção de material didático (apresentações, painéis, demonstrações experimentais, animações computadorizadas, etc.), criando uma interface entre o laboratório e a escola (ensinos formal e não-formal)
- Criação do “Open House” do departamento com frequência anual.
- Realizar bianualmente o curso de difusão “introdução à pesquisa” do departamento
- Participar do programa Masterclasses organizado pela Comunidade Européia em conjunto com o laboratório CERN.

4. Necessidades

4.1. Pesquisa

Para atingir as metas de pesquisa estabelecidas são necessários:

1. Finalizar o acelerador LINAC.

2. Realizar estudos de viabilidade de outras formas de produção de feixes radioativos.
3. Modernizar o LAFN.
 - a. Automatizar o controle do acelerador Pelletron.
 - b. Implementar o sistema de feixes pulsados, com capacidade de separar feixes e produtos de reação com resolução 1/50
 - c. Reformular o espaço técnico do laboratório, em especial, remodelar o espaço destinado a CPD do departamento de forma a disponibilizar laboratórios de apoio a usuários e melhorar a infraestrutura de manutenção do laboratório.
 - d. Reformulação e modernização do laboratório de eletrônica.
 - e. Reformar a rede elétrica do laboratório, incluindo rede de terra, com especial atenção às áreas experimentais.
 - f. Reforma e modernização do parque de periféricos (câmaras, detectores, etc.)
4. Recuperar a infraestrutura predial do departamento para condições mínimas de habitação, em especial os sistemas de climatização de escritórios, piso, forro e divisórias, além da rede elétrica. Renovação de mobiliário.
 - a. “Prédio das Fontes”
 - b. Edifício Oscar Sala
 - c. Bloco F do Conjunto Alessandro Volta
 - d. Espaço do DFN no Edifício do Van Der Graaff.
5. Melhoria das instalações de laboratórios no Bloco F e no “Prédio das Fontes”, para melhor atender as atuais e futuras demandas
6. Finalizar a modificação do implantador de 400 kV para medidas de AMS.
7. Modernizar e automatizar o implantador de 70 kV.
8. Instalar um novo sistema para produção de filmes finos por IBAD
9. Aumentar a disponibilidade de potência elétrica em 200 kW para a instalação de um CPD de grande porte para análise e processamento de dados em grid.
10. Realizar a troca de fonte de raios gama (Co-60) por uma mais ativa
11. Colocar em funcionamento o irradiador com fonte de Cs-137
12. Instalação de laboratório específico para a pesquisa em dosimetria de lasers
13. Instalação de laboratório de instrumentação nuclear de altas energias

4.2. Ensino

4.3. Cultura e extensão

Para atingir as metas propostas para atividades de cultura e extensão são necessárias:

1. Contratação de serviços especializados para produção de material de divulgação.
2. Reformular a infraestrutura computacional para desenvolvimento e arquivamento de projetos, bem como reformular os canais eletrônicos de divulgação de conteúdo (web site, blogs, etc.).

4.4. Necessidades de pessoal

A figura 3 mostra a evolução do quadro docente do departamento nos últimos 15 anos. Mostra também uma simulação da evolução desses quadros considerando dois cenários.

Um deles, considera-se apenas a evolução do quadro por conta de aposentadorias compulsórias. No outro, considera-se todas as aposentadorias possíveis. Um cenário realista encontra-se entre esses dois limites, caso não haja reposição de docentes.

De modo a suprir as necessidades estabelecidas acima é imperativo expandir o corpo docente e técnico do departamento. Estimamos a necessidade de contratação de pessoal nas seguintes quantidades:

- 4 cargos para professores titulares, assim distribuídos
 - 1 em 2012, 1 em 2014 e 2 em 2015
- 8 docentes em início de carreira, assim distribuídos
 - 2 em 2012, 2 em 2013, 2 em 2014 e 2 em 2015
- 6 funcionários técnicos nos seguintes setores:
 - 2 funcionários para adequar o grupo técnico do acelerador LINAC.
 - 1 funcionário para adequar o grupo técnico do acelerador Pelletron.
 - 1 funcionário para adequar o grupo técnico destinado aos grupos de física aplicada
 - 1 funcionário para trabalhar em projetos do laboratório de instrumentação de altas energias
 - 1 funcionário para trabalhar com monitoração, manutenção e desenvolvimento do cluster e infraestrutura agregada do grupo de íons-pesados relativísticos. **(incluído em 23/11/2011)**

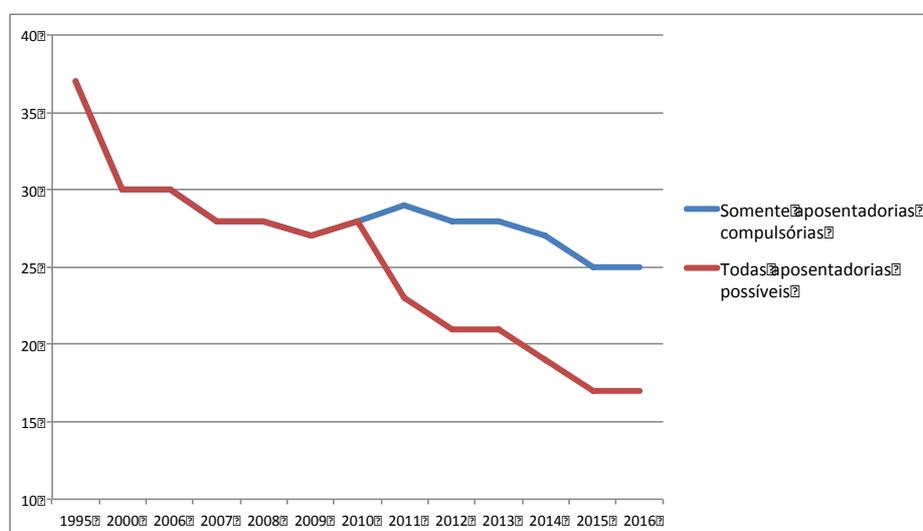


Figura 3 – Simulação da evolução do quadro docente do departamento para os próximos cinco anos.

5. Plano de gestão

Definição de indicadores de progresso

Indicadores de progresso quantitativos e individualizados serão discutidos com a comunidade de docentes do departamento assim que o Plano de Metas Institucional for

aprovado. Cada indicador de progresso estará vinculado diretamente à sua meta correspondente e a um docente responsável por sua implementação. A monitoração destes indicadores será realizada utilizando-se ferramentas de gestão de projetos.

Periodicidade de revisão das metas estabelecidas

As metas estabelecidas deverão ser discutidas e atualizadas em cada reunião de Departamento. Além disso, semestralmente, será realizada uma revisão destas metas, de seus indicadores de progresso e dos responsáveis por suas implementações, visando manter o Plano de Metas atualizado e refletindo as ações reais em curso no Departamento durante os cinco anos de sua vigência.