

# Desafios para a formação presencial e a distância do físico educador

(Challenges for the pre-service Physics teacher training in presence and distance modalities)

José André Peres Angotti<sup>1</sup>

Departamento de Metodologia de Ensino e Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica,  
Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

Apresentamos e discutimos iniciativas e participações em projetos inovadores para formação do educador em Física nos regimes padrão-presencial e no novo necessário - a distância, comprometido com escala mais ampla no contingente de matriculados e egressos. A partir dos registros de matriculados e egressos na graduação em Física e áreas afins em 2003 e de projeções da demanda para os próximos dez anos de diversas frentes e distintos níveis de escolaridade, concluímos pela necessidade da plena expansão dos cursos de licenciatura em Física na modalidade a distância, sob responsabilidade dos consórcios de IES públicas, visando, dentre outros aspectos de relevância social, contribuir para a interiorização do conhecimento científico, ainda muito deficitário no país.

**Palavras-chave:** licenciatura em física: presencial e a distância, formação docente e novas alternativas, professor de física e demanda do exercício docente.

We present and discuss initiatives and participation in innovation projects for pre-service teacher training in the presencial and in the new and necessary distance-learning modalities, committed with a wider scale of enrollment and graduation figures. From the enrollment and graduation registers in physics and related areas in 2003, and from projections of demand for the next ten years in different school levels, we concluded for the necessity of fully expanding of courses of pre-service physics teachers' education in the distance-learning modality, under the responsibility of consortia of public higher education institutions aiming, among other aspects of social relevance, to contribute to the development of inland scientific knowledge, still very deficient throughout the country.

**Keywords:** in-service teacher training: presencial and distance-learning, teacher formation and new alternatives, physics teachers and demands of teaching.

## 1. Introdução

São apresentados e contextualizados de forma sucinta projetos e iniciativas vinculadas à formação inicial e continuada de licenciados em Física e áreas afins, nas modalidades a distancia ou semi-presencial com nossa participação, a saber:

- Convênio UFSC - Secretaria de Estado da Educação da Bahia (SEE/BA): Projeto Complementação em Licenciatura para Docentes graduados em áreas afins de Matemática, Química, Biologia e Física, estado da Bahia, entre 2000 e 2003;

- Redisul: Projeto Licenciatura Plena em Física a Distância, sediado na UFSC, edital SEAD/MEC, 2004. Fase I - Projeto Pedagógico, Formação Docente para EAD e Produção de material didático impresso e digital, em implantação ao longo do ano corrente. O início do curso com atividades didáticas está previsto para outubro de 2005.

- Produção de material paradidático (MDP) digital

livre e aberto: *Tópicos de Ciência e Tecnologia contemporâneas*, a partir de originais de licenciandos em Física da UFSC, disciplina Metodologia e Prática de Ensino de Física, a partir de 1998; dissertações e teses com resultados que incluem produção de MPD desde 2000 e pós-graduandos do Programa de PG em Educação Científica e Tecnológica da UFSC, disciplina *Educação mediada por Tecnologia*, que produzem MPD como um dos requisitos finais de avaliação, desde 2003, que será publicada na rede neste semestre.

A seguir discutiremos a necessidade de se garantir, a partir de 2006, medidas efetivas para a implantação de projetos de Educação a Distância (EAD) ou semi-presenciais em todo o país, preferencialmente voltados para docentes de Física em exercício no interior, ainda sem habilitação em licenciatura, seja em cursos de complementação, seja de licenciatura plena. A partir de dados do INEP-2003, da publicação *Pensando o Futuro* - SBF-2005 e de projeções estimadas para o período 2006-2015, verifica-se que não será possível atender mi-

<sup>1</sup>E-mail: angotti@ced.ufsc.br.

nimamente a demanda qualificada e regionalmente bem distribuída por físicos educadores, mesmo admitindo-se uma expansão sem precedentes nas matrículas e nas conclusões dos atuais cursos presenciais de licenciatura. Não somente por esse motivo, mas para viabilizarmos aos interessados que moram e trabalham longe das Instituições de Ensino Superior (IES) formadoras, o direito de escolher essa carreira-profissão e conquistá-la formalmente. O imprescindível aporte de nossa mediação, das tutorias, dos pólos e dos meios educativos e tecnológicos disponíveis e adequados, são constituintes básicos desta modalidade de ensino.

Especificidades da formação do físico educador para atuação junto a níveis de escolaridade muito pouco atendidos pela nossa área a exemplo do Ensino Fundamental - 1<sup>a</sup> a 9<sup>a</sup> séries, bem como junto aos cursos de graduação em Pedagogia e Normal Superior, serão também destacadas.

## 2. Projeto pioneiro de complementação em licenciatura a distância

### 2.1. Projeto UFSC/SEE-BA: Complementação licenciatura em Matemática e Ciências específicas para docentes graduados em área afim

A duração total prevista foi de 720 horas, carga bastante acima do mínimo legal de 540 h. O projeto manteve a orientação legal para a formação complementar e classificou as disciplinas oferecidas em: *estruturais*, cerca de 240 h, mais vinculadas aos conhecimentos específicos das áreas; *integradoras*, cerca de 380 h, a exemplo de Instrumentação, Metodologia e Prática de Ensino e *contextuais*, cerca de 100 h, de compromisso mais amplo com o fenômeno da educação e comuns a todos os cursos, como Psicologia e Filosofia da Educação.

O curso para docentes de Matemática, Biologia, Química e Física, foi previsto inicialmente para 12 meses, depois replanejado em duas ocasiões para 15 meses e 18 meses, tendo sido finalizado em dezembro de 2002.

Regime: trimestral, com 20% de atividades presenciais concentradas no Instituto Anísio Teixeira, em Salvador/BA, horários previstos nos planos de ensino do conjunto das disciplinas. Uma logística inédita foi empreendida para horários, deslocamentos de professores da UFSC e alunos/professores matriculados.

A relação Disciplina - Matrículas/Formados foi respectivamente: Matemática - 240/182; Biologia - 120/92; Química - 110/77; Física - 80/28.

O número de reprovações foi sensivelmente baixo em todos os cursos e a diferença relativamente aos egressos do curso de Física pode ser explicada, em parte, pelo fator desistência, muito maior nesta área do que nas demais.

### 2.2. Segunda oferta somente para professores de Matemática

O curso foi previsto e desenvolvido com mais regularidade em 12 meses, em face ao aprendizado obtido no primeiro, finalizado em dezembro de 2003. A relação entre matrículas e formados manteve índice bastante expressivo de 420 e 380, respectivamente.

Utilizamos os mais diversos meios ao longo das atividades: Guia Geral impresso, livro texto-impresso para cada uma das disciplinas, material didático complementar acessível em plataforma própria instalada na rede web, cinco teleconferências de 2 h cada uma, com utilização de linha dedicada por satélite, bibliotecas com títulos recomendados para os professores/estudantes em cidades pólos regionais, serviço de acompanhamento ao estudante a distância, seminários entre coordenadores e professores envolvidos, serviços de tutoria no apoio em diversas formas de comunicação presenciais e a distância, como planos, aulas, material paradidático, avaliações, ligações telefônicas gratuitas, *chats*, fórum de discussão e correio eletrônico. Contamos ainda com o apoio de bolsistas nas tarefas docentes na UFSC e tutores locais, dos pólos do estado da Bahia, que funcionaram junto às Delegacias de Ensino da Secretaria de Educação.

O projeto contou também com uma infra-estrutura administrativa própria: secretaria, coordenação e colegiado.

Para o ingresso, os bacharéis em exercício docente no Ensino Médio, se submeteram a um processo de seleção promovido pela UFSC. Prevaleceu um critério de afinidade da graduação com a área do curso específico (exemplos: economia e administração - curso de Matemática; Engenharia Elétrica e Geologia - curso de Física), para além das disciplinas ministradas por eles no Ensino Médio.

O conjunto de disciplinas integradoras foi concebido como indutor a mudanças de práticas e reflexões das atividades didático-pedagógicas dos matriculados no Ensino Médio. Especificamente, o Estágio Supervisionado teve duração de 90 h e exigiu atividade diferenciada no exercício docente, monitorada por colegas, diretores ou supervisores escolares. O acompanhamento pelos docentes UFSC foi feito a distância, com forte mediação dos tutores da UFSC e todos os relatórios de estágio foram apresentados em um seminário final de socialização, por ocasião do último encontro presencial. O cronograma previu a oferta de 3 a 4 disciplinas/trimestre, com possibilidade de recuperação parcial, mas sem chance de nova oferta.

A avaliação de aprendizagem constou de provas individuais ou em dupla, trabalhos de resumo, listas de exercícios, discussões temáticas, resenhas, plano de aulas/estágio, produção de material didático com auxílio de novas tecnologias, seminário e relatório final de Prática de Ensino na forma de artigo. Os resultados das avaliações parciais e finais não raro provocaram fortes tensões entre os matriculados das diversas áreas, docen-

tes e administração.

Quanto aos resultados do primeiro curso, de duração prorrogada para 18 meses, verificamos a necessidade de esforços conjuntos de “recuperação” de muitos dos inscritos, que tinham pouco tempo para se dedicarem aos estudos, previsto para um mínimo de 15 horas/semanais. Constatamos, no entanto, enorme empenho e determinação de ampla maioria dos professores/alunos.

Um equívoco flagrante na condução do curso em geral, que se refletiu em muitas disciplinas foi a forte referência ao componente presencial, com expectativa exagerada tanto de nossa parte, como principalmente dos matriculados. Aos poucos, procuramos coletivamente uma melhor dosagem entre as atividades a distância e presencial, e obtivemos sensível melhora no final do primeiro curso e em todo o segundo.

Outro aspecto limitante das três áreas científicas consistiu na parte experimental, com a obrigatoriedade dos laboratórios muito presos aos cursos presenciais, determinando experiências “reais” em regime 100% presencial. Em conseqüência, alcançamos menor êxito no aproveitamento das simulações e da virtualidade, tanto para complementação das atividades práticas, como para substituição de experiências ainda não desenvolvidas nas licenciaturas presenciais, por exemplo, de física moderna e contemporânea.

Dentre os avanços e conquistas, destacamos a produção de textos e material paradidático inéditos, impressos e eletrônicos, de boa qualidade, jamais produzidos e contextualizados nos cursos de graduação que repetimos a cada semestre nas IES. Conseguimos viabilizar também uma organização docente que apontava o trabalho em equipe e exigia discussões multidisciplinares para o enfrentamento conjunto dos desafios e obstáculos, ressaltando que se tratava de algo inédito para nós e para os matriculados, a aprendizagem no exercício.

Convivemos com colegas docentes empenhados na mudança das distintas áreas, com a compreensível resistência ao novo, ainda muito presente em setores, grupos e colegas de todas as disciplinas/áreas.

A escala de atuação - 600 inscrições no primeiro curso, apenas 80 em Física e 480 habilitações, apenas 30 em Física, mais 420 matrículas no segundo curso com 380 habilitações, - beirou o limite para esse tipo de curso. Para demandas de formação em escala compatível com a área de Ciências e Matemática, em particular de Física, esse modelo não pode ser replicado. Teremos que exercer mais criatividade e, a princípio, fortalecer a formação de um número compatível de tutores visando o fortalecimento da mediação docente nos processos de EAD. Rodízios de experiências montadas em pólos e itinerância de kits experimentais para cumprir as disciplinas de laboratório, associadas às potencialidades das redes eletrônicas e simulações já disponíveis, também são desejáveis [1].

### 3. Licenciatura plena a distância

Em convênio com a SEE/BA, a UFSC elaborou um outro projeto de formação docente semi-presencial, de licenciatura plena em Física e em Matemática, que foi credenciado pelo MEC em 2003, mas acabou não implantado. Desde então, buscamos a efetivação dos cursos em Santa Catarina ou outro estado. O apoio da FINEP garantiu a melhoria da infra-estrutura em recursos das novas tecnologias desde então. Em 2004, submetemos à aprovação da Secretaria de Ensino a Distância do MEC, quatro propostas de licenciatura plena na Região Sul, sob responsabilidade do Consórcio de Universidades do Sul do Brasil para o Desenvolvimento do Ensino a Distância - ReDiSul. Este consórcio é constituído por Instituições Públicas de Ensino da Região Sul do Brasil, congregando 13 Universidades e 3 Centros de Educação Tecnológica.

As universidades consorciadas UFRGS, UFSC, UFSM, UFPel, UEM e UDESC, atenderam a Chamada Pública MEC/SEED n. 001/2004, proposta com o objetivo de “apoiar financeiramente Instituições Públicas de Ensino Superior (IPES) organizadas em Consórcios ou Instituições que o representem para oferta dos cursos de licenciatura a distância”, com o projeto “Formação de Professores para o Sistema de Ensino dos Estados da Região do Brasil”.

Este projeto tem o objetivo central de “contribuir com a melhoria da qualidade do Ensino Fundamental e Médio nos estados da Região Sul do Brasil”, e, mais especificamente, propõe-se a [2]:

- Contribuir para o desenvolvimento do ensino a distância a partir da consolidação da REDiSul;
- Fortalecer a infra-estrutura das consorciadas;
- Ampliar a capacitação das consorciadas para o oferecimento de cursos de graduação a distância;
- Preparar material especial para oferecimento de cursos a distância para os três estados do Sul do Brasil;
- Oferecer cursos de graduação a distância para formação de professores nas áreas de Matemática, Física, Pedagogia (Anos Iniciais e Educação Especial).

Dentro do projeto “Formação de Professores para o Sistema de Ensino dos Estados da Região do Brasil” o MEC/SEED selecionou o Curso de Licenciatura em Física para receber financiamento para a sua execução pela UFSC, a ser oferecido para candidatos do estado de SC. Posteriormente, a UFSC assumiu sob sua responsabilidade o Curso de Licenciatura em Matemática, que também será oferecido para o estado de SC.

Estes dois cursos têm início previsto para o segundo semestre de 2005 e oferecerão 500 vagas cada um, sendo que metade deste número ingressará no segundo semestre de 2005 - outubro - e os demais no primeiro semestre de 2006. O processo de seleção é por meio de vestibular especial executado pela COPERVE/UFSC. O total de inscritos para o curso de Física é de 1.100 candidatos, de Matemática, outros 1200. Os Cursos são destinados, majoritariamente, a professores efetivos e/ou com con-

trato em caráter temporário (ACT), que atuam nas redes públicas de ensino (municipal, estadual ou federal) no Estado de Santa Catarina, sendo que até 20% (vinte por cento) são para outros candidatos que tenham concluído o Ensino Médio (2º grau ou equivalente).

Para a operacionalização dos cursos foram criados pólos regionais, administrados pela UFSC e cedidos por Prefeituras ou pelo governo do Estado. Nesses espaços, os alunos têm acesso à midiateca, computadores conectados à rede eletrônica, a equipamentos para a realização de videoconferências e salas de estudo, assim como suporte técnico e administrativo. Os alunos devem deslocar-se até o pólo regional sempre que forem previstas atividades didáticas obrigatórias ou quando tiverem necessidade de orientação, junto à tutoria, e necessidade de material bibliográfico para seus estudos. Contaremos com dois tipos de tutor: aquele que atua no pólo regional, licenciado em Matemática ou em Física, responsável por manter contato com o aluno via meios de comunicação e realizar encontros presenciais obrigatórios ou atender solicitações individuais de estudantes que se deslocarão até o pólo na procura de orientação para seus estudos. Cada tutor será responsável por um grupo 25 a 30 alunos. Na medida do possível, os tutores dos pólos devem ser professores da rede pública local que trabalham com a disciplina de Física.

O outro tutor, graduando ou graduado em Matemática e/ou Física, estará localizado geograficamente na UFSC, apoiando os professores das disciplinas específicas. Os contatos entre os tutores, do pólo e da UFSC, serão dinamizados pelos meios de comunicação, com destaque para o correio eletrônico e a videoconferência.

A etapa inicial dos projetos da Redisul é concentrada na produção de material didático impresso e eletrônico, formação de tutores, implantação dos pólos, desenvolvimento de ambiente de aprendizagem on line. Docentes das diversas IES participam, em equipe, destas tarefas.

#### 4. Formação presencial e continuada: Aprendizagem docente e discente

Desde 1999 vimos coordenando equipes comprometidas com atividades de investigação e de produção hipertextual de material didático - texto, imagem, cores, formalismo, movimento, som, fontes - que depois de revisado e testado, é disponibilizado livremente no endereço (<http://www.ced.ufsc.br/men5185>). Na UFSC, a disciplina Metodologia e Prática de Ensino de Física mantém, em sua ementa, dentre outras tarefas, estudos que privilegiam as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Tal desafio intensifica a dupla dimensão processo-produto na formação de licenciandos e pós-graduandos - em regime de estágio de docência, e que se repete a cada semestre, com turmas distintas

e produção de novos materiais. Paralelamente, estudos de pós-graduandos vêm sendo elaborados com o compromisso de investigar limites e possibilidades das novas tecnologias para a melhoria do ensino de Ciência e Tecnologia, sempre com propostas e resultados que incluem a utilização das TIC para a formação dos estudantes. São fortalecidos os domínios do lúdico e da divulgação de Ciência e Tecnologia e busca-se sempre a produção de materiais paradidáticos digitais dirigidos a docentes, alunos e interessados em Ciência e Tecnologia. Em 2001, por ocasião da oferta de disciplina similar no curso semi-presencial de Complementação em Licenciatura em Física para docentes graduados em áreas afins no estado da Bahia, mantivemos os mesmos objetivos, com resultados bem similares aos do curso presencial na UFSC.

Uma nova disciplina oferecida a partir de 2003 como optativa nos cursos de mestrado e doutorado do nosso Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, intitulada "Educação mediada por Tecnologia", visa ampliar e aprofundar investigações que assegurem a utilização mais crítica e desembaraçada das TIC nos diversos níveis de escolaridade, bem como nos espaços não formais de educação. No momento estamos construindo página eletrônica para disponibilizar a produção dos estudantes e um conjunto de dissertações e teses já finalizadas, que focalizam problemáticas sobre ensino-aprendizagem apoiado por novas tecnologias.

Dentre os recursos novos que aprendemos a conviver com estudantes de graduação e pós-graduação, destacamos os meios de interlocução não presencial e não sincrônica (como caixas do tipo "grupos.com"). Em contraste com a aula e o laboratório, ocorrem novidades tanto para alunos, como para docentes. Exemplo: todas as tarefas têm data limite sem negociação e as respostas, questões, comentários de um usuário, é acessada por todos, não apenas pelo docente. Em particular, as avaliações parciais e final são mais compartilhadas e transparentes, sendo maior a exposição do responsável pelas notas. Os seminários internos dos alunos (duplas), versando sobre tópicos de Física ou multidisciplinares, negociados anteriormente em sala e via *e-mail*, são gravados em vídeo e posteriormente exibidos a todos e debatidos. Todas as atividades acadêmicas citadas são planejadas e desenvolvidas à luz de pressupostos claramente expostos e debatidos, como: Ciência para todos; problematização e diálogo entre conhecimentos, ensino por temas e não dissociação entre conteúdos e métodos de ensino-aprendizagem<sup>2</sup>.

Em que pesem os riscos da opção pelo conhecimento mais contemporâneo, uma vez que os alunos de licenciatura, cursando em média a sexta fase, ainda não amadureceram reflexões sobre física moderna e contemporânea e muito menos sobre as tecnologias afins, a produção dos hipertextos tem se revelado em geral com uma correção conceitual impecável e dimensões semióticas

<sup>2</sup>J.A.P. Angotti, Tópicos de Ciência contemporânea e formação docente mediada por novas tecnologias. In: Atas do IX EPEF, Encontro Especial Tecnologias da Informação e Comunicação e o Ensino de Física, 2004.

bastante satisfatórias. Aplicações destes materiais em salas do Ensino Médio e em séries finais do Ensino Fundamental, por ocasião dos estágios, ampliam-se cada vez mais nos últimos semestres, determinando negociações novas com escolas e professores supervisores do estágio, em face ao tratamento pedagógico de assuntos quase ausentes em nossa educação escolar com recursos da informática, que, quando existem, são ainda pouco explorados.

Esse compromisso com a formação inicial e continuada local é extensivo e pode ser compartilhado por graduandos em Física e áreas afins de qualquer região do país e do exterior, sobretudo os do grupo lusofônico. Pode ser apropriado por leigos e estudantes interessados nos assuntos tópicos, contribuindo potencialmente para a melhoria da cultura científica e tecnológica.

## 5. Quantos somos e quantos seremos?

Os esforços aqui resumidos na modalidade semi-presencial e a produção de material paradidático em favor da formação de professores de Física e áreas afins, são localizados e datados, com possibilidades e limites, pelo ineditismo e pelo número alcançado de licenciados, mas com restrições: caráter regional - docentes de um só estado e maneira ainda muito artesanal na produção e acesso dos materiais paradidático produzidos. Diante dos desafios e escala com que nos defrontamos hoje para programar as mudanças estruturais previstas para as novas licenciaturas presenciais determinadas pelas resoluções n. 2 e n. 9 de 2002 do Conselho Nacional de Educação, paralelamente à implantação de cursos na modalidade EAD em todas as regiões, cujos projetos pedagógicos precisam incorporar as mudanças citadas. No caso da EAD, trata-se portanto de iniciar uma nova cultura não vinculada à licenciatura tradicional, mas sim pautada por alterações substanciais, dentre elas as novas concepções de Prática como componente curricular - 400 h da grade curricular, estágios - outras 400 h

e atividades científico culturais - mais 200 h.

Em nossa interpretação, a licenciatura AD em Física se coloca muito mais como um dado do que uma questão. A demanda atual de professores de Física para atuar nos diferentes níveis de escolaridade, bem como nas frentes de educação não formal, já consensualmente entendida como situação limite, é muito acen-tuada ao projetarmos o cenário para os próximos dez anos. Mesmo que sejam ampliadas as vagas dos cursos presenciais e que seja sensivelmente melhorado o índice de aproveitamento - matriculados/habilitados das licenciaturas, será impossível para nossa área, atingir um número satisfatório de licenciados, mantida a opção única dos cursos presenciais. Defendemos também que a responsabilidade da formação docente em Física continue atribuída às IES históricas da área, cuja ampla maioria (75%) é de natureza pública, federais ou estaduais, compartilhada com instituições majoritariamente confessionais e comunitárias (25%).

Passemos aos números, retirados principalmente das estatísticas do INEP para o ano de 2003, as projeções para até 2010 da SBF publicadas em 2005 [3] e projeções nossas para o período 2006 a 2015.

Em 2003, o total de matrículas em todos os cursos de graduação no país era de 3,9 milhões (M) de estudante e o total de habilitações era 528 mil graduados.

Da tabela, adaptada dos dados do INEP [4], constatamos que o total de matriculados nos cursos de Física - licenciatura e bacharelado, e Astronomia - bacharelado, era pouco menor que 20 mil matriculados, correspondendo a 0,5% do universo da graduação brasileira, com 1.600 habilitados naquele ano, correspondendo ao índice de 0,3% do universo dos graduados. Supondo que o número específicos da licenciatura tenha sido de 50%, temos uma relação de 10 mil matrículas e 800 licenciados em 2003.

## 6. Áreas afins e Física

A Tabela 1 é parte dos dados do INEP/03.

Tabela 1 - Comparação do número de alunos matriculados em diversos cursos superiores. Mt: matrículas. Hb: habilitações.

Área	Matrículas $\times 10^3$ (Mt) - %	Habilitações $\times 10^3$ (Hb) - %	Variação % Hb/Mt
Pedagogia	374 - 9,6	65 - 12,4	>
Engenharia	235 - 6,0	22 - 4,1	<
Computação	93 - 2,3	10 - 2,0	<
Biologia	90 - 2,3	13 - 2,5	>
Matemática	70 - 1,8	12 - 2,2	>
Química	30 - 0,7	3,6 - 0,7	=
Física e Astronomia	20 - 0,5	1,6 - 0,3	<

Verificamos índices muito baixos em Química e Física - a áreas mais críticas, mesmo em relação aos dados de Biologia e Matemática. A relação entre habilitados e matriculados em todas as séries das graduações de cada curso (H/M) revela um equilíbrio atingido em Biologia, Química e Matemática, persistindo ainda um desequilíbrio em Física. Em parte, isso pode ser expli-

cado pela concentração de licenciandos de Física em cursos recentemente implantados, particularmente os do sistema CEFET, concentrados no Sudeste do país, sem turmas de formandos em 2003. Podemos esperar, em projeção otimista, uma posição mais favorável dos cursos de Física quanto à permanência dos estudantes ao longo da graduação, de maneira a equilibrar

o índice H/M nos próximos anos, uma conquista que precisa ser alcançada pelo coletivo envolvido. Mesmo se essa melhoria ocorrer, considerando-se as demandas para o período 2006/2015, não será possível chegarmos a uma posição tranqüila de formação dos quadros minimamente necessários para ensinar Física nos segmentos da educação formal e não formal, como veremos a seguir.

## **7. Demanda para Licenciatura - Projeção 2006/2015**

### **7.1. Ensino fundamental - 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries**

Para um trabalho sistemático junto ao universo deste segmento, próximo a 600 mil professoras, será preciso habilitar um mínimo de dois mil licenciados em Física, com Aperfeiçoamento ou Especialização em Alfabetização Científica e Tecnológica e formação adequada para atuação em regime a distância, até porque é impossível imaginarmos alternativas presenciais nesta escala. Estes docentes estarão envolvidos em projetos de formação continuada com pelo menos 60 mil professoras alfabetizadoras, visando a promoção de meios e alternativas para inserção da Física nos processos de alfabetização. Estas teriam o compromisso de socializar, como monitoras, com as colegas responsáveis por dez professoras cada uma, os ganhos desta formação continuada, até hoje não oferecida em escala significativa. Claro que as áreas afins, especialmente Química e Biologia, devem participar do mesmo esforço em favor da efetiva inserção dos conhecimentos básicos e aplicados da área, nesta etapa inicial e decisiva de escolaridade. Experiências recentes resultantes de projetos com apoio de rede de televisão (Salto para o Futuro - MEC), ao lado de outras iniciativas de grupos de pesquisa em ensino podem contribuir para a formação deste novo programa de formação continuada.

### **7.2. Cursos de graduação em pedagogia e normal superior**

Pouco adianta um esforço enorme para a aproximação do conhecimento em Ciência e Tecnologia (C&T) ao coletivo de docentes de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries, se não promovermos uma efetiva participação junto à formação inicial destes estudantes. Dentre as carreiras consensualmente entendidas como afins lançadas na tabela, inserimos os dados do curso de Pedagogia porque o consideramos necessariamente afim para implantarmos projetos em escala que garantam a proclamada alfabetização científica de todos, particularmente dos estudantes universitários que serão professores das crianças.

Para garantirmos essa inserção em busca de uma nova cultura em favor do conhecimento em C&T, são necessários de 500 a 600 docentes de Física/Ciências nestes cursos de graduação. Ao longo de um ano da formação, os graduandos teriam acesso a pelo menos duas disciplinas semestrais com quatro aulas semanais

cada uma, voltadas para uma iniciação ao conhecimento de C&T, articulando conteúdos e métodos que serão fundamentais para o exercício da docência para crianças. O papel das pesquisas em Ensino de Física e de Ciências para enfrentarmos este desafio é dos mais relevantes, porque as esferas do interesse, do lúdico, das construções dos alunos, são determinantes para o êxito do projeto.

Esses professores, se licenciados em uma disciplina específica de Ciências, a exemplo da Física, precisam ampliar sua formação em cursos de especialização ou, melhor ainda, mestrado profissionalizante voltado para as demandas legítimas do expressivo contingente dos graduandos em Pedagogia e Normal Superior. A alternativa para os futuros professores de C&T destas graduações é a licenciatura plena em Ciências, planejada sob orientação dos eixos temáticos multidisciplinares definidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e depois cursarem Especialização ou Mestrado Profissional dirigido para a docência dos graduandos que serão alfabetizadores. Trabalhos conjuntos entre as secretarias do MEC, as IES e as instituições das áreas como a SBF, das áreas afins - principalmente a de Pedagogia, são imprescindíveis e urgentes para a efetivação deste compromisso, historicamente negligenciado.

### **7.3. Ensino Fundamental de 5<sup>a</sup> a 9<sup>a</sup> séries**

Este segmento da escolaridade oferece a disciplina Ciências, historicamente distorcida em favor do ensino concentrado na Biologia, onde não raramente são abordados tópicos pouco articulados. Tal situação precisa ser reestruturada para garantir, de maneira justa e equitativa, os conhecimentos específicos introdutórios. A tarefa faz mais sentido se esses conhecimentos forem abordados na perspectiva multidisciplinar definida por eixos temáticos (a exemplo dos propostos pelos PCN do Ensino Fundamental) das áreas de C&T, inclusive a Geociência e a Astronomia, mais negligenciadas ainda do que Física e Química. A projeção da SBF para os próximos anos acompanhou o número do INEP para o segmento, prevendo um total de 32 mil professores de Física para as quatro séries atuais de escolaridade, um tanto exagerada a nosso ver. Considerando a expansão para a 9<sup>a</sup> série, já iniciada em vários municípios, que deverá ser universalizada até 2010, projetamos uma demanda 15 a 20 mil licenciados em Física para atender este segmento, estimativa que possa garantir a presença do professor de Física em pelo menos duas aulas semanais de duas das cinco séries, seja em aulas específicas, seja na melhor opção de trabalho com atividades multidisciplinares e temáticas. A formação complementar dedicada aos docentes deste segmento, implica em oferecer cursos multidisciplinares de Ciências, nos regimes presenciais e a distância, para habilitar plenamente os futuros docentes. Reciprocamente, os professores com licenciatura plena em Ciências complementariam sua

formação nas áreas específicas.

Os professores atuais que respondem pela disciplina Ciências têm graduação em Biologia ou Ciências e teriam igualmente acesso aos cursos de complementação de Física, Química, Astronomia e Geociências, em articulação multidisciplinar, na modalidade a distância.

Cabe ao MEC, em acordo com as IES, SBF, ABRAPEC e sociedades científicas afins, estabelecer os programas de formação mais adequados e promover alterações na legislação, que venham a permitir o enquadramento legal dos docentes de Física e outras áreas - não somente de Biologia, neste segmento do Ensino Fundamental (EF).

#### 7.4. Educação de jovens e adultos (EJA) e educação não formal

Para atendermos as demandas de hoje e do futuro próximo do coletivo inscrito nos cursos de EJA - total de quatro milhões de matrículas em 2003, mais as diversas frentes de educação não formal que inclui a divulgação científica com apoio das novas tecnologias, são necessários pelo menos outros cinco mil licenciados em Física com perfil elástico, impondo desafios para criação e implementação de cursos específicos de especialização ou aperfeiçoamento, nos regimes presencial e a distância. Contingente similar nas áreas fins, associado a esforços para o trabalho docente interdisciplinar, é fundamental para o êxito dos processos educativos nestes segmentos.

#### 7.5. Ensino Médio

Em 2003, o número de matrículas no Ensino Médio (EM) foi de 9 milhões, acentuando uma grande expansão nos anos anteriores - duplicação em menos de dez anos. Podemos prever, a partir do crescimento recente da população estudantil do final do EF e das exigências atuais para a inserção dos jovens no mundo do trabalho, que a população estudantil do EM brasileiro em 2015 será próxima de 15 milhões de estudantes, vindo a atingir pela primeira vez na história, índices mínimos aceitáveis relativamente à sua população nesta faixa etária.

Com as disciplinas científicas plenamente identificadas na grade horária, serão necessários daqui a dez anos, um mínimo de 33 mil professores de Física, para atender às classes das três séries do EM. Nosso cálculo é baseado na atribuição de 24 a 30 aulas semanais a um professor - 12 a 15 turmas em regime mínimo de duas aulas semanais ao longo dos três anos. Para o universo de matrículas estimado, teremos cerca de 500 mil turmas com média de 30 alunos cada. Logo, um número entre os limites de 33 mil e 42 mil professores de Física no EM em 2015. Um cenário plausível aponta que haverá demanda para contratação de 40 mil professores de Física.

Este contingente só pode ser habilitado mediante um programa agressivo de formação presencial e a distância, a ser iniciado em 2006 com a implantação dos projetos pedagógicos das novas licenciaturas - CNE/MEC.

Vale registrar aqui, que infelizmente o total de habilitações da licenciatura em Física nos últimos doze anos (cerca de 7 mil) não tem sido minimamente suficiente para suprir as demandas atuais do EM, muito menos as dos demais segmentos.

#### 7.6. Ensino superior

Esperamos uma expansão efetiva das matrículas e habilitações nos cursos de formação docente de Ciências da Natureza e Matemática, em particular da Física. Se haverá uma expansão correspondente ao dobro de matrículas, lembramos que tal índice não pode ser aplicado para todos os cursos. Não podemos mais aceitar o crescimento indiscriminado de graduações que já passaram do limite da oferta há tempos, mantendo-se inchadas e contribuindo somente para as distorções estatísticas. Assim, em nosso caso, deveremos ter condições para habilitarmos 20 mil licenciados nos cursos presenciais até 2015. Somados aos docentes já habilitados até hoje que, supostamente, deverão permanecer em exercício por mais de uma década - cerca de dez mil, contaremos com um contingente aproximado de 30 mil licenciados, insuficientes para atender às exigências mínimas do EM.

No limite, serão necessários para esse segmento da Educação Básica outros 15 mil docentes de Física egressos de cursos semi-presenciais ou a distância.

### 8. Considerações finais

Não se trata de “cumprir tabela ou cobrir lacunas”, mas sim de se garantir o acesso à Licenciatura, aos sujeitos interessados, com o mesmo potencial daqueles que freqüentam nossas IES, excluídos porque residem e trabalham em locais distantes dos centros formadores desta área.

Diante do quadro de mudanças radicais dos processos de informação e comunicação, fortalecidos mais ainda pela rede *web* na última década, a educação superior explora as modalidades de formação inicial, continuada, presencial e a distância, de maneira complementar, não mais excludente, porque

*já não se pode considerar a educação a distância apenas como um meio de superar problemas emergenciais (como parece ser o caso na LDB brasileira), ou para consertar alguns fracassos dos sistemas educacionais em dado momento de sua história (como foi o caso de muitas experiências em países grandes e pobres, inclusive o Brasil, nos anos 70) [5].*

Com a expansão de todos os cursos de formação docente de Ciências da Natureza e Matemática e provavelmente de alguns tipos de Engenharia, naturalmente haverá maior pressão para a formação dos bacharéis em Física, juntamente com a dos novos profissionais da área previstos: físico tecnólogo e físico interdisciplinar. Consequentemente haverá a expansão da pós-graduação stricto sensu, com a provável consolidação do mestrado profissionalizante.

Cursos de especialização - *lato sensu*, para os demais segmentos aqui mencionados, principalmente de licenciatura em Ciências, podem ser oferecidos nos regimes presencial e, sobretudo a distância.

Em síntese, o universo mínimo de docentes de Física para garantirmos presença efetiva junto aos diversos campos de trabalho, será de 65 mil profissionais até 2015. Considerados os já licenciados e o limite da nossa capacidade nos cursos presenciais, o contingente para formação no regime a distância será de outros 35 mil licenciados. Não somente no curso de Física, mas nos de Ciências, de complementação, aperfeiçoamento e especialização.

A meta é alcançar uma comunidade de sujeitos docentes com perfil identificado tanto com o ensino/aprendizagem das especificidades e estrutura do conhecimento clássico e contemporâneo da Física, assim como com o ensino/aprendizagem de assuntos temáticos multi ou interdisciplinares. Decididamente, não é o caso de replicarmos a cultura e os procedimentos dos nossos cursos presenciais, que igualmente sofrerão mudanças a partir de 2006.

Um cronograma pragmático aponta o início de formação através da EAD com 5 mil vagas - licenciatura plena e outras opções já indicadas, distribuídas de modo a oferecer maior chance aos candidatos potenciais do interior do país. Nos anos subsequentes o ingresso terá que aumentar até o limite de 10 mil novos estudantes no regime de EAD em 2010. Em ações conjuntas e paralelas, os docentes das IES envolvidos estarão dividindo espaços, pólos e responsabilidades com os pares de Química, Matemática e Biologia.

Em particular, a formação de tutores que garantam num futuro mediato a divisão da mediação com os professores das IES nos processos de EAD é tarefa das mais urgentes, para se garantir algum sucesso nessa modalidade.

Claro que a Educação Básica (EF e EM) precisa ser mantida em regime estritamente presencial, incluindo a alfabetização em Física e demais ciências da natureza, das crianças e adolescentes matriculados. Aos jovens e adultos, igualmente, nem sempre em regime presencial.

A Universidade Aberta do Brasil, em fase de im-

plantação, será um dos meios de convergência em favor dessa ampliação, ao lado das IES formadoras vinculadas à UNIREDE ou em grupos consorciados já organizados.

Dentre os aspectos restritivos aos processos de EAD que incluem a oferta e a habilitação dos cursos de graduação, destacamos uma de caráter interno ao coletivo docente das IES e profissionais egressos dos cursos presenciais: a resistência, não raro o preconceito, apoiados na convicção ou mesmo certeza de que esta modalidade é do tipo *segunda categoria*. Como antecipar resultados quando ainda sequer temos os dados? Sem podermos minimamente cotejar o desempenhos dos habilitados das duas modalidades? Continuaremos a resistir, diante dos avanços impressionantes desta modalidade, recentemente enriquecida com o potencial das novas tecnologias, nos países considerados avançados, e também nos considerados periféricos<sup>3</sup>? Finalizando estas reflexões, lembramos que a tanto formação de um banco de dados em favor da melhoria da formação dos professores em Física, sugerida no seminário, facilitará o acesso de todos a muitas experiências positivas levadas a efeito no país, desde os anos 70, ainda que muitas delas em pequena escala. Nesse sentido, as atas dos encontros nacionais de ensino - SNEF e EPEF, dissertações e teses da área de ensino, publicações didáticas e para-didáticas, volumes dos periódicos nacionais etc., também precisam ser incorporados ao banco de dados.

## Referências

- [1] Para uma leitura mais detalhada deste projeto de complementação na área de Física, consultar: J.A.P. Angotti, Implantação de cursos semi-presenciais de Complementação em Licenciatura para docentes de Ciências e Matemática. In: Atas do XV SNEF - Curitiba, PR.
- [2] Dados do Guia Geral *Projeto licenciatura em Física a distância - Consórcio Redisul* e do respectivo Projeto Político Pedagógico - Coordenação Pedagógica: Rosely Zen Cerny; Coordenação do Curso de Física: Sonia Maria Souza Cruz.
- [3] A. Chaves e R.C. Shellard (eds), *Física para o Brasil: Pensando o Futuro* (Sociedade Brasileira de Física, São Paulo, 2005).
- [4] [www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br) - Estatísticas 2003 - Matrículas de Graduação do Ensino Superior.
- [5] Para visão geral sobre EAD articulada com novas tecnologias na "modernidade tardia", consultar M.L. Belloni, Educação a distância mais aprendizagem aberta. [http://www.educacaoonline.pro.br/art\\_educacao\\_a\\_distancia.asp](http://www.educacaoonline.pro.br/art_educacao_a_distancia.asp) - capturado em 17/3/2004, acesso em set/05.

<sup>3</sup>Inglaterra, França, Holanda, Canadá, Espanha, Portugal, México, Singapura, Turquia, África do Sul e muitos outros países já se organizaram há algum tempo e oferecem amplamente graduações não presenciais e reconhecidas. O modelo vinculado às Universidades Abertas - diversas com enorme número de matrículas, é o prevalente, em paralelo a outras iniciativas de IES, isoladamente ou em consórcios. A área de formação docente para todos os níveis de escolaridade, não raro é prioritária. Consultar, por exemplo, o portal da Universidade Aberta da Holanda.

O arquivo disponível sofreu correções conforme ERRATA publicada no Volume 28 Número 3 da revista.