

## ANEXO 1 – PARECER DO RELATOR

### **Proposta de criação de um programa de Mestrado em Ensino de Ciências encaminhada pelo Prof. Artur Chaves, tendo como relator o Prof. Mauro Dória, apresentada nas reuniões da Congregação do Instituto de Física de 16 de Setembro de 2003**

Nesta proposta o Prof. Artur Chaves solicita a criação de um Mestrado em Ensino de Ciências enquadrado nos critérios estabelecidos pela CAPES, ou seja, com prazo de conclusão de dois anos e um total de 300 horas-aula, sendo 150 obrigatórias. Propõe o Mestrado nas modalidades de Física e Química portanto envolvendo dois institutos o de Física (IF) e o de Química (IQ). Propõe que as disciplinas sejam oferecidas em quaisquer dos turnos (manhã, tarde e noite) a fim de incentivar participantes de tempo parcial, ou seja, daqueles que manterão outras atividades durante o programa, tais como os professores de ensino médio.

O programa apresenta três linhas de pesquisa, nas quais todos os projetos de pesquisa deverão ser inseridos:

- 1) História e Filosofia da Ciência;
- 2) Elementos para a Formação de Professores de Química e Física e a Dinâmica da Sala de Aula;
- 3) Tecnologia de Informação e Instrumentação para o Ensino em Ciências

O curso contém as seguintes cadeiras obrigatórias, além das cadeiras de seminários e tese de mestrado:

- 1) Metodologia da Pesquisa para o Ensino de Ciências;
- 2) Fundamentos de Psicodidática para o Ensino de Ciências;

A cadeira de Metodologia da Pesquisa para o Ensino de Ciências baseia-se na metodologia de ensino individualizado desenvolvida pelo psicólogo norte-americano Fred Keller cujos princípios básicos são os seguintes: 1) cada aluno tem seu ritmo próprio de aprendizagem; 2) o aluno só deve avançar se tiver domínio do conteúdo 3) a presença do aluno na sala de aula não deve ser compulsória 4) a comunicação escrita deve ser valorizada 4) os colegas são tutores em potencial. A bibliografia apresentada para este curso consiste de livros gerais sobre métodos em educação, sobre análise de dados e alguns dos livros dos filósofos clássicos Hegel e Descartes. Ela segue em apêndice a este parecer.

A cadeira de Fundamentos de Psicodidática para o Ensino de Ciências prevê a revisão conceitual de alguns tópicos problemáticos da Física, ou seja, busca oferecer uma visão integrada do ensino de conceitos da Física Clássica numa perspectiva metodológica fundamentada em teorias cognitivas. Nota-se que tal cadeira não trata da parte de Química, o que deveria, visto que o IQ é participante do programa e as cadeira obrigatória do programa não exigem nenhum conteúdo de Química. Este curso de Física objetiva abordar os tópicos de aula de forma

participativa através da realização de atividades, discussões e debates. A bibliografia do curso inclui livros textos conhecidos de Física (Feynman, Nussenzveig, Tipler), livros sobre Piaget, revistas sobre pesquisa em educação e vídeos. Ela segue em apêndice a este parecer.

No IF muitos tem contribuído na área de educação continuada formando um passado de contribuições sem igual que qualificam o IF para um salto qualitativo nessas atividades através da criação deste Mestrado em Ensino de Ciências. Abaixo apresento uma descrição dessas atividades passadas do IF baseadas em informações fornecidas pelas professoras Susana S. Barros e Deise M. Vianna, a quem agradeço pela colaboração.

Na década de 70 diversos grupos do IF desenvolveram projetos de formação continuada para professores do 2o grau, tendo recebido financiamento do MEC/SESU, CNPq, etc. Nesta década o Grupo de Pesquisa em Ensino de Física contou com o reconhecimento da FINEP de quem ganhou financiamento. Na época foram feitas tentativas de aprovar um programa de Pós-Graduação em Ensino de Física porém sem sucesso.

Nas décadas de 80 e 90 o IF foi responsável pelo Curso de Física do Programa PROGRAD de Pós Graduação à Distância (nível de Especialização), organizado pela CAPES (1982-85) com o objetivo de atender professores universitários de instituições distantes dos grandes centros de pós graduação do país. Houve projetos SESU-MEC para professores de ensino fundamental. Em 1981, o MEC criou o programa EDUCOM (Educação por Computador) para a informatização da escola média, tendo sido escolhidas 5 das 23 universidades que enviaram projetos. Dentre estes, o projeto da UFRJ foi aprovado e contou com a colaboração dos Institutos de Física, Matemática, Química, Biologia, NUTES, NCE e Faculdade de Educação. O Programa EDUCOM foi descontinuado em 89 quando o MEC criou o PRONINFE (1989-1994), cujo objetivo principal era a formação de professores e do qual o IF participou novamente através do Programa CIES-EDUCOM, tendo desenvolvido programas em diversos pólos do Rio de Janeiro. O IF conjuntamente com os Institutos de Matemática, Química, Biologia e Geografia criou um programa de Extensão para Aperfeiçoamento de professores do ensino fundamental (primário e médio) tendo recebido financiamento em 1983 do primeiro projeto piloto para educação SPEC/CAPES/PADCT. Este projeto se desenvolveu até 1997, quando foi descontinuado. O Projeto Fundão desenvolveu um grande número de cursos para professores, materiais didáticos, pesquisas desenvolvidas pelos professores do 2o grau. No IF, três Sub-Projetos: Formação do Professor (S. Barros), Novas Tecnologias no 2o grau (M. Elia e F. Rezende) e Aspectos Histórico-Epistemológicos e Instrumentação para o ensino de física (Deise Vianna, Wilma Soares e Vitor Brasil) foram desenvolvidos, nos quais colaboraram ao longo dos anos em que o Projeto esteve em vigência da ordem de 100 professores do 2o grau. Em 1992-94 o IF participou de um Programa de integração para formação continuada de professores do ensino médio entre as IES do RJ, PAPRE, com suporte do MEC e no qual estava integrada a SEE/RJ PAPRE, 1992-1993-4 (a

Coordenadora foi a Professora D.M. Vianna). Dois Cursos de Formação Continuada de Professores de Física foram financiados pela VITAE no seu Programa Rede Nacional de Aperfeiçoamento de Professores de Ciências, 1992-1994. O IF/UFRJ organizou dois cursos de 180 horas para professores de Física da rede pública do RJ, coordenados pela Professora Susana S. Barros, nas modalidades presencial intensiva e ensino à distância.

O Instituto de Física tem participado do Programa Pro-Ciência (CAPES-FAPERJ) desde 1996 e deu continuidade ao SPEC, com especificidade de engajamento na formação continuada de professores de Física do ensino médio. Até o presente 5 cursos foram oferecidos, sendo que o último foi aprovado na UFRJ como uma Pós-Graduação Latu-Senso. Este Projeto desenvolveu os cursos PAPES/LADIF I, II, III, IV e V, utilizando os recursos do LADIF, criando materiais didáticos: textos e equipamento experimental, facilitando aos professores engajados a continuidade dos estudos através de oferta do uso das facilidades instaladas, etc. As professoras Marta Barroso, Maria Antonieta de Almeida e Susana Barros, e um grupo numeroso de professores do IF foram palestrantes destes cursos.

Atualmente materiais didáticos tem sido desenvolvidos em escala no LADIF através dos cursos de formação continuada. No momento o Prof. L.F.Canto coordena a colaboração IF/CEDERJ no curso de Licenciatura de Física à Distância no qual estão envolvidos vários professores do IF, dentre eles a Profa M.A. de Almeida e no Curso de Extensão para formação continuada de Professores de Física do IF-CEDERJ/CECERJ, cuja coordenadora é a Professora Marta Barroso. Uma linha de produção de Audiovisual didático para o ensino de física está sendo implementada pela Professora Maria Antonieta de Almeida, contando hoje com recursos técnicos: câmaras digitais de porte profissional e uma ilha de edição linear e outra não linear que permitiram desenvolver material didático audiovisual, como planejado no Projeto de Extensão, aprovado em edital recente do MEC (Coordenadora M. A de Almeida colaboradores S. S. Barros e outros).

O IF conta com contingente de professores e facilidades capazes de conduzir um Mestrado em Ensino de Ciências. O LADIF pode em muito contribuir neste sentido através das professoras Marta Barroso, M. Antonieta de Almeida e agora do Prof. Hélio Salim. Na área de História da Física os professores Penha Maria Cardoso Dias e Ildeu Castro Moreira podem enriquecer o Mestrado em Ensino de Ciências. Além destes existem outros professores ativos na área de ensino através do programa de Licenciatura oferecido no período do noturno. Este curso exige uma pequena monografia de final de curso dos alunos. Vários professores já são experientes em orientação de teses de alunos em ensino, portanto com potencial para participarem de forma ativa num programa de Pós-Graduação em ensino de Física. São eles os professores Marta Barroso, M. Antonieta de Almeida, Penha Maria Cardoso Dias, Ildeu Castro Moreira, João José de Souza, Ligia F. Moreira, Wilma S. M. Santos, Artur Chaves e Deise Vianna. Muitos professores do IF demonstraram interesse em colaborar de forma parcial, e aqui menciono somente alguns: F.S. Barros, Helio Salim, e outros.

Porém a atual proposta apresenta vários aspectos que necessitam discussão e esclarecimentos. Estes aspectos são abaixo apresentados.

- 1) A atual proposta apresenta de maneira tímida o seu objetivo central, de desenvolvimento da capacidade criativa em educação de seus participantes, com ênfase no aprimoramento de professores já em atividade. Porém este ponto de vista encontra-se encapsulado dentro de um visão de Mestrado acadêmico. O Mestrado deve ser profissionalizante e não acadêmico, ou seja voltado para a educação continuada de professores e demais interessados e não para a formação de pesquisadores voltados para a publicação de artigos científicos em revistas especializadas de ensino. Esta intenção deve ser amplamente discutida no IF, no IQ e nos diversos órgãos universitários, tais como o CEPEG e outros, onde deverá ser aprovada como tal. Só quando for alcançado consenso e aprovação na UFRJ deverá ser levado à CAPES e outras agências financiadoras.
- 2) A presente proposta está muito centrada em História da Física e das Ciências que, embora possam contribuir, não devem se constituir na viga mestra do programa. Novamente o objetivo deste programa de Mestrado é o desenvolvimento de técnicas e práticas de ensino atuais.
- 3) .As ementas dos cursos obrigatórios refletem uma estrutura de cursos de tópicos, pois tem opções na escolha de seus tópicos, que podem ser escolhidos pelo professor em questão. O curso de Fundamentos de Psicodidática para o Ensino de Ciências só possui tópicos de Física ignorando a Química, cujo Instituto participa em pé de igualdade com a Física no programa. O curso de Metodologia da Pesquisa para o Ensino de Ciências restringe-se a tópicos de metodologia da educação, com ementa tipicamente de um curso oferecido pelo Instituto de Educação. Não está claro porque a proposta contempla estas cadeiras como obrigatórias em relação a demais. Os cursos obrigatórios carecem de uma total reformulação, necessitam de urgente revisão de seus propósitos e objetivos. Os cursos obrigatórios devem estar voltados a revisão completa dos conhecimentos básicos de Física e Química necessários para o bom desempenho de um educador. Não se deve assumir que o participante já tenha estes conhecimentos ao entrar no programa.
- 3) A proposta deve conter um pequeno histórico das realizações passadas dos Institutos, tal como a aqui apresentada para o IF.
- 4) Os critérios de seleção do candidato para o programa precisam ser esclarecidos.
- 5) Os critérios para participação no quadro docente do programa não estão claros.
- 6) As facilidades físicas oferecidas aos alunos, tais como bibliotecas e laboratórios, não está descritas na proposta. São importantes pois são levadas em consideração nos julgamentos da CAPES.
- 7) Existe uma assimetria na participação dos institutos sendo muito mais ampla a do IQ do que a do IF.

- 8) O LADIF deve participar mais ativamente deste programa dentro das suas áreas de atividades
- 9) Os professores dos IF e IQ envolvidos com ensino a distância, devem participar do programa pela relevância atual do tema e portanto a possibilidade de engajar os participantes do Mestrado em seu desenvolvimento.

## **PARECER**

Os recentes desenvolvimentos trazido pela revolução digital estão provocando mudanças profundas nos métodos educacionais. O Mestrado em Ensino propicia ao IF a oportunidade de ocupar posição de liderança em face a tais acontecimentos. O IF tem um forte histórico na área de Ensino de Física que evidencia a sua capacidade de se elevar a um novo patamar, o de um programa de Mestrado em Ensino de Ciências. Pelas razões acima apresentadas a proposta do Prof. Artur Chaves de criação de um Mestrado em Ensino de Ciências é louvável e oportuna. Entretanto a atual forma da proposta carece de ampla discussão e revisão tanto no âmbito do IF como da UFRJ, nos vários pontos acima analisados.

Recomendo que a iniciativa de criação de um programa de Mestrado em Ensino de Ciências seja aprovada, mas que a atual proposta não seja aprovada. Recomendo a formação de uma Comissão constituída por professores do IF atualmente envolvidos em projetos de ensino no IF para juntamente com o Prof. Artur Chaves elaborarem a revisão da atual proposta de um Mestrado em Ensino de Ciências no IF para posteriormente consideração por esta Congregação.

Rio de Janeiro 16 de Setembro de 2003

Mauro Doria

## Bibliografia

### Cadeira de Metodologia da Pesquisa para o Ensino de Ciências:

- Research Methods in Education, Louis Cohen, Lawrence Manion e Keith Morrison, 5ª Edição, Editora Routledge Falmer-Inglaterra, 2001;
- Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais, Kerlinger, tradução de Helena Mendes Rotundo, Editora EPU-São Paulo, 1980;
- A Lógica da Análise do Levantamento de Dados, Morris Rosenberg, Editora Cultrix-São Paulo, 1976;
- Delineamentos Experimentais e quase-experimentais de pesquisa, Campbell -Stanley, EPU-São Paulo, 1976;
- A Third Level Courses-Method of Educational Enquiry, The Open University Educational Studies, 1977 Block 5: Experiment in Educational Research;
- A Estrutura das Revoluções Científicas.T.Khun, tradução BV.Boeira e N. Boeira, Editora Perspectiva-São Paulo, 1970;
- Lógica da Pesquisa Científica, Karl Popper, EDUSP-São Paulo, 1985;
- O que é ciência afinal? A.F.Chalmers, tradução R. Fiker, Editora Brasiliense-São Paulo, 1999;
- A Fenomenologia do Espírito, Parte I e II, G.W.F.Hegel, Coleção Pensamento Humano, Editora Vozes-Petrópolis, 1999;
- Discurso sobre o Método, René Descartes, Tradução de M. Pugliesi e N.Paula Lima, Editora Hemus-Curitiba, 2000.
- A Metodologia das Ciências Sociais, Parte I., Max Weber, Tradução A. Wernet, Editora Cortez-Campinas, 1999.

### Cadeira de Fundamentos de Psicodidática para o Ensino de Ciências

- Arons, A. B. (1990), A Guide to Introductory Physics Teaching, (Wiley, New York).;Arons, A. B. (1883), Student's patterns of thinking and reasoning, Part One, The Physics Teacher, 21, 576; Arons, A. B.(1884 , Student's patterns of thinking and reasoning, Parts Two and Three, The Physics Teacher, 22, 21,88.
- Barros, S. B. (2000), Comparação entre testes escritos, observação direta e entrevistas, Preprint; Barros, S. B. (2000), O diagnóstico da aprendizagem da física escolar: um desafio para o professor. (PAPES –LADIF V, Instituto de Física, UFRJ).
- Bruner, J. (1965), Towards a theory of instruction (Harvard University Press, Cambridge).
- Feynman, R. P., Leighton, R. B. and Sands, M. (1963), The Feynman Lectures on Physics (Addison-Wesley, Reading, MA).
- Furth, H. (1982), Piaget na sala de aula, (Forense Universitária, Rio de Janeiro).
- White, R. & Gunstone, R.(1992), Probing understanding, (The Palmer Press, Canberra).
- Hestenes, D. (1987), Towards a Modelling Theory of Physics Instruction, American Journal of Physics, 55, 440.

- Inhelder, B. e Piaget, J. (1976), Da lógica da criança a lógica do adolescente, (Pioneira, São Paulo).
- Mathews, M. R. (2000), Constructivism and Science Education: an evaluation, Preprint (VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, SBF, Florianópolis).
- Moreira, M.A. (1983), Uma abordagem cognitivista ao ensino de física, (Editora da Universidade, Porto Alegre).
- Novak, J. (1981), Uma teoria de instrução, (Biblioteca Pioneira de Ciências Sociais, São Paulo).
- Nussenzveig, H. M. (1998), Curso de Física Básica, (Editora Blücher, SP).
- Oliveira, M. K. (2002), Vygotsky, aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico, (Scipione, São Paulo).
- Pietrocola, M. (editor) (2002), Ensino de física, (Editora da UFSC, Florianópolis).
- Skinner, B. F. (1974), Sobre o behaviorismo, (Cultrix, São Paulo).
- Tipler, P. A. (2000), Física, (Editora LTC, RJ).
- Solomon, J.(1994), Rise and Fall of Constructivism, Studies in Science Education, 23, 1-19.

#### Revistas

- Caderno Brasileiro de Ensino de Física (UFSC, Brasil);
- Revista Brasileira de Ensino de Física (SBF, São Paulo, Brasil);
- Revista de la Enseñanza de las Ciencias (Barcelona, Espanha).
- Física na Escola (SBF, São Paulo, Brasil).

#### Vídeos.

- Piaget, Conferências na Universidade de Yale.
- Construtivismo, Vygotsky, Piaget.
- Videoteca Instituto de Física.