

**CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DO SÉCULO XX AO XXI**

*Contributions to teacher training: from the 20th to the 21st century*

**Deise Miranda Vianna** [deisevia@gmail.com]

*Universidade Federal do Rio de Janeiro - Instituto de Física  
Av. Athos da Silveira Ramos, 149 – Centro de Tecnologia – bloco A – Cidade Universitária – Rio  
de Janeiro – RJ – Brasil 21941-909  
Fiocruz / Instituto Oswaldo Cruz  
Av. Brasil, 4365. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil*

**Maria da Conceição Barbosa Lima** [mcablma@uol.com.br]

*Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Instituto de Física  
Rua São Francisco Xavier, 524, 3º andar- Maracanã, Rio de Janeiro- Rj- Brasil CEP: 20550-013  
Fiocruz / Instituto Oswaldo Cruz  
Av. Brasil, 4365. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil*

**Odair Dias Gonçalves** - UFRJ (*in memoriam*)

*Recebido em: 09/09/2023*

*Aceito em: 01/12/2023*

### **Resumo**

Apresentamos alguns pontos como uma contribuição para a discussão sobre formação de professores de Física, no Brasil, apontamos mais especificamente contribuições da Sociedade Brasileira de Física (SBF), com os seus diversos eventos voltados para a melhoria do ensino de Física, nos diferentes níveis de escolarização. Desde a década de 70 do século XX temos os Simpósios Nacionais de Ensino de Física, quando vários pesquisadores se reuniram para discutir problemas e sugerir soluções para o ensino de Física, e a partir de 1994 teve início os Encontros de Pesquisa em Ensino de Física. Em 2013, a SBF coordena o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. Descrevemos com maior aprofundamento uma atividade particular, da Regional do Rio de Janeiro, que se propôs a dar contribuições para a formação docente através de Escolas de Verão para Licenciandos do Rio de Janeiro. E concluímos que em 2023, já no século XXI muitos problemas já apontados àquela época ainda estão presentes.

**Palavras Chave:** Ensino de Física, Formação de Professores, SBF

### **Abstract**

We present some points as a contribution to the discussion on the training of Physics teachers in Brazil, we point out more specifically contributions from the Brazilian Physics Society (SBF), with its various events aimed at improving Physics teaching, at different levels of schooling. Since the 70s of the 20th century, we have had National Symposia on Physics Teaching, when several researchers met to discuss problems and suggest solutions for teaching Physics, and from 1994 onwards, Research Meetings on Physics Teaching began. In 2013, he coordinates the National Professional Master's Degree in Physics Teaching. We describe in greater depth a particular activity, from the Rio de Janeiro Region, which aimed to make contributions to teacher training through Summer Schools for Graduates in Rio de Janeiro. And we conclude that in 2023, already in the 21st century, many problems already highlighted at that time are still present.

**Keywords:** Physics Education, Teacher Training, SBF

## INTRODUÇÃO

Na década de 90 do século passado, havia na Sociedade Brasileira de Física (SBF) a figura do Secretário Regional. Mais precisamente no final da década tivemos como secretários regionais/RJ os professores doutores Deise Miranda Vianna e Odair Dias Gonçalves, que tinham por hábito congregar professores de outras instituições de ensino superior para implementar ações que auxiliassem a formação, tanto dos licenciandos quanto dos bacharelados.

Neste artigo nós vamos nos ater a apresentar a preocupação da Regional com a formação dos alunos da Física, que se dedicavam à licenciatura, sendo assim, através de uma dessas comissões foram realizadas três Escolas para Licenciandos, duas em Nova Friburgo e uma no Rio de Janeiro, no campus da Praia Vermelha da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Para a realização destes eventos contamos com o apoio da SBF, da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e da Fundação VITAE, naquele momento em plena atividade.

Cabe ressaltar que nesta época eram inexistentes políticas públicas de formação complementar para os licenciandos que só foram ser implementadas, com o incentivo da SBF, já neste século. A diretoria encaminhou a proposta documentada e fez reuniões junto ao MEC de tal forma que temos a criação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), em 2007, o que mostra o pioneirismo e o incansável trabalho da SBF, junto aos órgãos governamentais, além do programa da Residência Pedagógica, instituído no ano 2018.

## AS CONTRIBUIÇÕES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA (SBF) PARA O ENSINO DE FÍSICA

No século passado, década de 70, começamos a ver em registros de eventos da SBF as preocupações com a qualidade do ensino de Física. A questão era posta e seus dirigentes organizaram o I Simpósio de Ensino de Física, em São Paulo, capital, para discutir o ensino de Física nos diferentes níveis de ensino. Naquela época, presidia a Sociedade o já famoso cientista José Leite Lopes. A Diretoria da SBF esteve presente e o secretário de Ensino coordenou e organizou o evento. Os relatos das atividades e Atas estão disponíveis para consulta na página da SBF, na internet no endereço <[www.sbfisica.org.br](http://www.sbfisica.org.br)>.

Cabe destacar, como voz ativa nos eventos da Sociedade Brasileira de Física (SBF), a presença da professora Beatriz Alvarenga da Universidade Federal de Minas Gerais, que completou em janeiro último 100 anos de vida, nesta altura já com livros conhecidos para o que hoje chamamos de Ensino Médio e sempre ativa nos debates.

Sendo o Brasil um país com a propalada dimensão continental, e na época sem as facilidades tecnológicas que possibilitam uma comunicação rápida e a integração das pessoas, era muito difícil para a SBF ter conhecimento sobre as diferentes iniciativas e dificuldades, tanto acadêmicas como educacionais, em todo território nacional. Com o intuito de minimizar este problema foram então criadas Secretarias Regionais, com eleição e entre os pares locais para a função de secretário. Este representante se comunicava com o Secretário, membro da Diretoria, tornando possível congrega informações de todas as regiões que tivessem curso de Física, tanto bacharelado quanto licenciatura,

pós-graduação e grupos de pesquisa. A Física no Brasil já se destacava mundialmente. Mas além da incumbência acadêmica, existia outra muito importante para a sobrevivência, que eram as anuidades dos sócios e, como naquele tempo ainda não havia cobrança eletrônica, essa era uma das atribuições do Secretário Regional. Outra de suas funções era fomentar discussões entre os pesquisadores e professores de suas regiões.

Em 1979, surge a Revista de Ensino de Física (REF), cujo editor foi o Professor João Zanetic, professor do Instituto de Física da Universidade de São Paulo, lançada em janeiro. Cabe destacar, do seu editorial:

3. Esta revista poderá servir de órgão de informação e debate sobre mudanças na política educacional que influem diretamente na formação de professores e na organização escolar, em relação às quais a SBF tem tomado posição; (p. 01)

Já neste primeiro número encontramos relatos de alguns grupos que se organizavam regionalmente, enviando informação para as outras regiões do país, como o grupo de Natal, Rio Grande do Norte, que descrevia atividades de Ciências naquela cidade, mas destacava as dificuldades encontradas como: carência de professores para laboratórios, má remuneração dos professores e falta de materiais educacionais. O grupo de Minas Gerais, com maior organização, elaborou o *Boletim do Núcleo de Professores de Física de Minas Gerais*. E implantou o Núcleo de Professores de Física em 1977. Este Grupo atuou junto à Secretaria de Estado de Educação, organizando cursos de atualização (REF, p. 64).

Deste modo, com sugestões dadas em diferentes eventos da SBF, foi visível a necessidade de encontros regionais. Os relatos iam aparecendo e sempre com muito sucesso, não deixando escapar a unidade nacional sobre a discussão de ensino de Física, apresentados nos Simpósios Nacionais de Ensino de Física.

Na década de 70, muitos professores de Instituições de Ensino Superior e da rede de educação se mobilizaram bastante, pois estava surgindo a obrigação da implantação da Resolução 30/74, que estabelecia cursos de curta duração, que seriam conhecidos como licenciatura curta, com dois anos de duração onde os estudantes deveriam estudar toda a Física, a Química e a Biologia básicas, formando-se como professores em Ciências, para o que hoje é chamado de Ensino Fundamental II. Após este período de dois anos, os estudantes poderiam escolher uma das ciências para realizar sua complementação com o intuito de ser licenciado pleno, podendo lecionar no atual Ensino Médio. Esta proposta “destruiu” as licenciaturas de conteúdos específicos, reduzindo drasticamente a qualidade na formação de professores. As grandes Universidades se posicionaram contrárias a esta implantação, da mesma forma que as Sociedades Científicas que eram bem atuantes. A obrigatoriedade de implantação foi extinta em 1978, pelo MEC.

Hoje a SBF, além dos vários eventos sobre ensino de Física que promove (SNEF's e Encontro de Pesquisa Ensino de Física -EPEF's), mantém duas revistas: a Revista Brasileira de Ensino de Física (antiga REF, e a Física na Escola), publicada digitalmente e com boa qualificação entre os periódicos analisados pela CAPES.

A SBF atualmente, além do já exposto, organiza a Olimpíada Brasileira de Física, desde 2004, congregando milhares de estudantes do país, sendo que os medalhistas chegam a disputar no exterior as internacionais. Desde 2010, coordena também a Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas, destinada exclusivamente aos estudantes do Ensino Médio e do 9º ano do Ensino Fundamental de Escolas Públicas.

Destacamos ainda o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), coordenado pela SBF, desde 2013, atualmente com cerca de 61 polos localizadas em Instituições Públicas de Ensino Superior, espalhados em todos os estados brasileiros. Participam hoje, em 2023, 1632 cursista, sendo que, até 2022, foram 2232 dissertações defendidas.

São muitas as atuações da SBF em relação ao ensino, sempre se posicionando em relação às políticas públicas e respeitadas pelos órgãos federais, estaduais e municipais.

## A REGIONAL RIO DE JANEIRO E SUA ATUAÇÃO

Como já expressamos acima, as Secretarias Regionais eram incentivadas pela direção da SBF. A regional carioca começou a funcionar de maneira tímida até a década dos 1990, quando assumiu sua direção o professor Odair Dias Gonçalves.

Nesta década, houve um florescimento da Regional/RJ, como exemplo podemos destacar a produção de um documentário, em associação com a Encola de Comunicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, intitulado - **Por dentro da matéria: Física e físicos**, em 1991 e que está disponível no endereço <<https://www.youtube.com/watch?v=o9USqBdznf0>>.

Este vídeo foi apresentado pela primeira vez em uma sessão em 1992, durante a Reunião Anual da SBPC, que se realizou no Instituto de Física UFRJ. No Auditório do LADIF (Laboratório Didático do Instituto de Física). Em 1995, os autores apresentaram para um público mais específico, no XI SNEF, realizado na Universidade Federal Fluminense, em Niterói. Para sua produção contou com a colaboração e a disponibilidade de tempo de vários pesquisadores da cidade do Rio de Janeiro: temos depoimento de professores da própria Universidade Federal do Rio de Janeiro, do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, da Universidade Federal Fluminense, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, além da participação de professores do Colégio Pedro II e do professor Cesare Lattes

Foi um trabalho que nos proporcionou grande admiração pelos pesquisadores e professores que se dispuseram a falar com a equipe produtora. Muitas falas foram cortadas, por motivo de tempo de duração do vídeo. Acrescentamos aqui parte da entrevista com o professor Fernando de Souza Barros, do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro, sempre atuante na SBF, já tendo exercido sua presidência e grande incentivador da área de pesquisa em Ensino de Física.

Nós estamos numa situação irreversível, o mundo moderno não pode ser contemplado sem as tecnologias. Não é admissível jogar fora esse Patrimônio da Humanidade que é o conhecimento científico.

Portanto, essas intervenções éticas vão nessa direção, como não desprezando esse patrimônio científico, utilizá-lo para o bem comum. A maior responsabilidade social dos físicos é divulgar o conhecimento que ele adquiriu seus Laboratórios mostrar ao cidadão comum, quais as eventuais aplicações que possam ir que possam ir não ao encontro dos interesses sociais da comunidade. Mas pode servir para explorar essa comunidade para tirar proveito interesses materiais dessas aplicações. Então eu acho que por aí, essa é a finalidade nobre do Físico como cidadão é de divulgar esclarecer a comunidade portanto é uma finalidade de quase que pedagógica de ensino. (transcrito do vídeo, pelos autores)

Mas apenas a produção de um vídeo não foi suficiente. A questão da formação dos professores estava muito ruim. Nossas Universidades sempre privilegiavam a formação em Física e com algum complemento na área pedagógica, que, em sua maioria eram assim organizadas: 2 anos de Física básica comum ao bacharelado, 2 anos de algumas disciplinas integradoras e pedagógicas.

Em um trabalho organizado para o Fórum de Reitores das Universidades Brasileiras, encontramos o relato de Menga Lüdke (1994) que nos traz os seguintes dados: no Rio de Janeiro havia uma carência de 137 professores de Física, considerando-se que apenas as Universidade públicas formaram tais profissionais: A formação estava assim distribuída: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 15 professores; Universidade Federal Fluminense, apenas 1; e, a Universidade Federal do Rio de Janeiro, 14. De acordo com esta referência, tínhamos o déficit de 117 professor formados.

Na mesma referência (Lüdke, 1994), temos um relato da professora Susana de Souza Barros:

A crítica mais fundamentada está voltada para as instituições formadoras, sendo que curiosamente, a maioria dos críticos são parte do sistema. Esta aparente dicotomia pode ser explicada pelas regulamentações vigentes Há muitos anos. Currículos arcaicos, as condições de trabalho dos professores e as próprias dificuldades de se conseguir uma massa de estudantes vocacionados para o magistério e de bom nível acadêmico, dado o mercado de trabalho pouco atrativo: baixos salários, desvalorização social da profissão, infraestrutura escolar ruim.... (p. 63)

Esta situação de carência de professores de Física permaneceu, ou ainda permanece devido aos mesmos problemas, sendo alguns deles agravados com a pandemia. Há poucos estudantes interessados no magistério, seja pela precariedade do mercado de trabalho, seja pela baixa remuneração e devemos, ainda, como diz Susana de Souza Barros, contar com a desvalorização social da profissão cada vez mais aprofundada.

Retornemos à gestão do professor Odair Dias Gonçalves. Durante seu período como secretário regional, projetamos e levamos a termo a I Escola de Verão para Licenciandos. Esta Escola foi realizada em Nova Friburgo, região serrana do Rio de Janeiro com a participação de estudantes de todas as cinco universidades do Estado que formavam, a época, licenciandos em Física: UFRJ, UFF, UFRRJ, UERJ e PUC-Rio. Além desta Escola realizamos mais duas para licenciandos, uma ainda em Nova Friburgo e outra no campus da Praia Vermelha da UFRJ. Todas elas contaram com o apoio para sua realização da SBF, da FAPERJ e da Fundação VITAE (ativa naquele momento), além da Prefeitura de Nova Friburgo nas que lá foram realizadas. Os estudantes dos cursos de bacharelado também foram contemplados com Escolas semelhantes, mas de inverno.

Nesta primeira escola de verão participaram 20 alunos, em média, que ficaram durante 5 dias em imersão no espaço dividido entre o Instituto Politécnico da UERJ e o Centro de Ciências, em Friburgo, quando o evento era ali realizado. Neste local os pesquisadores e palestrantes podiam ficar hospedados no mesmo ambiente que os estudantes. As conversas aconteciam durante todo o dia, tornando um ambiente agradável para troca acadêmica.

Trabalhamos durante este projeto com cerca de 20 pesquisadores, por exemplo: Beatriz Alvarenga, de Minas Gerais; Anna Maria Pessoa de Carvalho, de São Paulo; Lucia Almeida, do Rio de Janeiro, estas como exemplo de profissionais do Ensino de Física; Takeshi Kodama e Constantino Tsallis, do Rio de Janeiro, exemplificando profissionais que foram falar sobre Física da atualidade, posto que eram, à época profissionais da UFRJ, e do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas; André Motta Lima, Rio de Janeiro, representando o jornalismo científico; entre vários outros, naturalmente que aqui não relacionamos todos os participantes das Escolas, os nomes citados servem de exemplificação do nível de exigência que fazíamos e alcançávamos. Cabe ressaltar que alguns participaram de mais de um evento. Além disso temas interdisciplinares, como literatura e jornalismo científico, foram discutidos. Professores das redes públicas de ensino também foram convidados a participar dessa imersão, apresentando suas experiências.

Em todas as Escolas, ao final, passávamos uma folha para avaliação. Ali os estudantes poderiam apontar os pontos positivos e o que deveríamos alterar para uma próxima ocasião. Então, observamos pela avaliação que fizemos entre os alunos e alunas, durante as 3 Escolas, que a maioria

Vamos destacar alguns trechos que encontramos na Atas da I ESCOLA DE VERÃO PARA LICENCIANDOS: O ENSINO DA FÍSICA E A FÍSICA DA ATUALIDADE (1990), por exemplo na Introdução, da professora Célia Frazão Linhares (Faculdade de Educação da UFF), em seu texto Problemas na Escola: “Apesar da escola trabalhar com os conhecimentos derivados da ciência, a natureza do processo científico parece ser muito nebulosa dentro da escola brasileira (p. 22)”.

Deste modo, reunindo pesquisadores em Física e em Ensino de Física com os discentes, estava sendo proporcionado um maior entendimento do que é fazer ciência e ensinar ciência, num contexto real da ciência e do ensino.

Outra palestrante da Escola, Profa. Anna Maria Pessoa de Carvalho, da Faculdade de Educação da USP, completa com as questões históricas da ciência. Escreve ela:

... pelas pesquisas na história da ciência, temos a construção histórica do conceito. Ela também não é linear, também sofreu várias influências, mas podemos conhecer com certa precisão os pontos em que se deram as mudanças conceituais (quase sempre por causa das mudanças nos modelos explicativos.) (...) Cada ciência tem um tipo de raciocínio, um tipo de explicação que o cientista procura. (p. 43)

Estas questões ficaram evidenciadas com os diferentes tópicos que foram abordados pelos cientistas.

E para que não ficássemos somente com palestras, algumas vivências também foram realizadas. A Profa. Beatriz Alvarez Alvarenga do Departamento de Física da UFMG proporcionou uma atividade aos alunos, trazendo brinquedos e outros objetos e como ela escreve:



... os licenciandos tiveram a oportunidade de realizar experiências simples, utilizando materiais caseiros, sugeridos como uma alternativa de atividade “para casa”, que certamente darão mais prazer aos alunos do que as infundáveis listas de exercícios repetitivos e maçantes, quase sempre a única atividade extraclasse exigida dos estudantes, frequentemente propostas nos textos, levando-os a se aborrecer com os estudos de Física... (p.51).

O professor Marco da Fonseca Elia fez uma palestra sobre um assunto bastante discutido à época: o computador na sala de aula. De sua fala podemos retirar dois pequenos trechos, em que o primeiro relata os primeiros empregos do computador em sala de aula como instrumento de ensino-aprendizagem e o segundo propõe um currículo com novidades:

computador entrou na escola há trinta anos. No início, anos 60, era utilizado basicamente como uma máquina de ensinar, seguindo uma linha skinneriana (Fase CAI: Computador Auxiliando a Instrução). Na década seguinte, com o aperfeiçoamento da tecnologia da informação, que reduziu custos e aumentou a portabilidade, velocidade de processamento e a disponibilidade de periféricos, foi possível haver uma expansão quantitativa e uma mudança qualitativa no uso do computador na escola. Foi, por exemplo, uma fase rica no surgimento de programas mais voltados para a aprendizagem por computador (CAL: Computador Auxiliando a Aprendizagem/Learning), nos quais eram utilizadas estratégias do tipo simulações, modelagens, solução de problemas, etc., que davam aos alunos usuários maior grau de interatividade e de poder de decisão sobre o programa. Nos anos 80, ainda acompanhando o desenvolvimento tecnológico no setor, pode-se observar uma tendência, particularmente na área do ensino de ciências, para se usar o computador em um ambiente de laboratório, seja fazendo o papel de um instrumento de medida, seja controlando o procedimento experimental (interfaceamento de experimentos) (p. 71)

Sua fala ainda continuava com uma proposta que chamou de: O Currículo Inovador:

Em termos de filosofia de ensino, o currículo inovador enfatiza a construção dos conceitos, procurando respeitar e considerar as concepções alternativas dos estudantes, já caracterizadas como linha de pesquisa de ponta em ensino de Física e estudados, por exemplo, por Adey (1987) e Disessa (1987) assim como suas estratégias cognitivas. Esta filosofia justifica-se orque se o aluno não tem chance de discutir os conceitos científicos e compreende-los, partindo diretamente para o tratamento formal dos fenômenos, dificilmente será capaz de entender o sentido das equações que está resolvendo. Para que os alunos compreendam realmente os conceitos discutidos, e precise trazer para a discussão o conhecimento prévio que os alunos possuem a respeito deles, para então se tentar fazer uma mudança conceitual por meio (p. 73-4)

Voltada para os acontecimentos no Brasil, causando danos físicos muito grande, a Prof. Susana de Souza Barros, do Instituto de Física da UFRJ abordou o tema: O acidente de Goiânia – subsídios para um módulo de ensino relacionado à Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Ela descreve o acidente com fontes confiáveis de sociedades científicas e imprensa, analisa o porquê de tal discussão ser introduzida num programa de ensino, pois contextualiza a ciência e a tecnologia com a sociedade, mostrando aspectos positivos e negativos. Alerta que tal acidente precisa ser conhecido e debatido, para que não mais aconteçam tragédias como a de Goiânia. Apresenta um módulo sobre radioatividade para o ensino contendo itens sobre substâncias radioativas, propagação, irradiação, efeitos biológicos, medições e desarmamento nuclear.

Exemplificando a fala dos físicos convidados para participar da Escola, retiramos em primeiro lugar, apenas para respeitar a ordem das palestras trechos do dito por Henrique Lins de Barros, que intitulou sua fala como: Quatro cantos de origem.

Até meados do século XX, a ciência passa ao lado de qualquer estudo sobre a origem de seu objeto. As ideias evolucionistas que aparecem em fins do século XVIII e tomaram uma forma bem elaborada com o trabalho de Darwin pretendem dar conta da história do ser vivo e não de sua formação. Até fins do século XIX a ideia de geração espontânea era discutida, A origem do ser vivo, entretanto, estaria nos textos religiosos e nos mitos. (...) Somente a partir de fins da década de 20, durante a de 30 de nosso século, surgiram as primeiras propostas de modelos sobre o surgimento do universo, da matéria, da vida e da informação contida no ser vivo necessário para garantir sua perpetuação (p.111)

Outro físico convidado foi João Barcelos Neto que proferiu uma palestra intitulada Microcosmo. Destacamos alguns trechos:

Olhando para qualquer paisagem ao nosso redor, pode parecer, à primeira vista, que a natureza é constituída por vários entes bem diferentes, temos diferentes tipos de vegetação, terra, água, nuvens, bichos, pessoas, etc. O ser humano sempre perseguiu a idéia de que tudo isto na natureza pudesse ser constituído de elementos mais simples. Esta ideia, *de fato*, data de há muito tempo. Empédocles, por volta de 450 aC , acreditava que a natureza fosse constituída por quatro elementos básicos. *água, terra, fogo e ar*, que interagiram segundo as forças de atração e repulsão, *poeticamente* chamadas de *amor* e *ódio*. Aproximadamente 70 anos depois (380 aC)., Aristóteles defendia que os elementos básicos da natureza seriam *quentes, úmido, frio e seco*. Segundo a idéia de Aristóteles, o fogo seria o resultado da combinação do quente com o seco, a água do frio com o úmido, e assim por diante. (p. 119)

Em sua palestra Barcelos faz um histórico sobre as diferentes partículas e antipartículas descrevendo-as minuciosamente, relatando como estas produções acadêmicas durante séculos, chegam até 1990. E conclui: “Há previsões para começar a funcionar num futuro próximo outros aceleradores.”

- Nesses últimos 20 anos, não houve nenhum resultado experimental que estivesse em desacordo com as linhas básicas das teorias acima mencionadas. Isto deu tempo para que a física teórica pudesse voltar para si mesma e *procurar* consistências dentro de suas próprias ideias. Houve, então, grandes desenvolvimentos teóricos.

A palestra do professor Ricardo Borges Barthem versou sobre A óptica do nosso cotidiano. Nela o professor comentou sobre luz e visão; a ótica da vida cotidiana e de laser.

Falando do espectro eletromagnético ele nos comentou que ele recebe vários nomes de acordo com a frequência com que a carga oscila e sobretudo com o sistema físico responsável pela emissão da radiação eletromagnética. (...)

A luz visível corresponde a uma estreita faixa do espectro eletromagnético. Situada entre  $10^{14}$ Hz e  $10^{15}$  Hz ela é percebida pelas células fotossensoras dos nossos olhos com curvas de sensibilidade bastante distintas para os dois tipos de células que possuímos: os bastonetes com um máximo de sensibilidade a 510nm (verde) e os cones, dez vezes menos sensíveis, com um máximo em 570nm (amarelo) (p. 133-4).

Explica como o olho humano é fotossensível, apresentando sua estrutura, relacionando-o com as lentes que possuímos em nosso olho.

Partindo das explicações sobre o olho e caminhando sempre pela óptica, o professor chega ao Laser- LIGHT AMPLIFICATION BY STIMULATED EMISSION RADIATION (Amplificação



da Luz pela Emissão Estimulada de Radiação), explicando os tipos e apresenta algumas aplicações: nas telecomunicações, na medicina (cirurgia, oftalmologia, cancerologia, hematologia, análise titular), holografia, indústria, fotoquímica, informática (impressora a laser e o “fantástico” disco laser). Todas estas aplicações muito inovadoras para a época em que estávamos.

Na III Escola de Verão, que foi realizada no Fórum de Ciências e Cultura da UFRJ, na Praia Vermelha em 1994, como sempre foi uma promoção da Regional/ RJ da SBF com apoio das universidades: UFRJ, UFRRJ, UFF, Uerj e do CECIERJ.

Mesmo tendo sido realizada em 1994, a publicação dos trabalhos só foi possível em 1996 com o apoio do Centro de Ciências do Rio de Janeiro. Seguimos a mesma estrutura das Escolas anteriores, mas desta vez convidamos professores da educação básica, com trabalhos destacados em sus escolas. Foram eles: Roberto Machado Godinho, Roberto Cristo e Vera Koschnitzki, que apresentaram atividades experimentais, assim como uma abordagem de como os professores de ciências apresentam uma característica de visão de ciência positivista. Além deles estiveram presentes professores das Instituições parceiras deste evento.

Iniciamos destacando trechos da palestra sobre a física moderna e a história da física proferida pelo prof. Luis Alberto Guimarães, da UFF. O professor estabelece os grandes períodos da evolução histórica da física, desde a Grécia Antiga até o início do século XX.

Como mais um elo nesta cadeia de reflexões, gostaria de colocar em discussão o segundo tema dessa palestra — que importância poderá ter a História da Física para o ensino de segundo grau? — para que possa, adiante, tecer minhas considerações finais.

Devemos assinalar, de início, que os grandes cientistas sempre consideraram a História da sua Ciência inseparável da própria Ciência. Falhara nos seus objetivos a Ciência que ignorar a sua História. Acredito firmemente que não há muito sentido no trabalho de um pesquisador e que serão poucos os seus resultados se esse trabalho não estiver acompanhado de uma visão social e histórica.

Ha um outro aspecto que justifica toda a atual preocupação com a História da Física: as recentes pesquisas apontam para a sua grande importância, não só para o professor — por permitir que ele compreenda melhor seus alunos — como também para os próprios alunos, uma vez que os raciocínios que eles expressam, em sala de aula são, muitas vezes, parecidos com aqueles que os cientistas, em outras épocas, consideraram corretos. Polemicas históricas — como, por exemplo, a que gerou os conceitos de energia cinética associada ao trabalho da força e quantidade de movimento associada ao impulso — fornecem pistas interessantes para o ensino desses conceitos. Assim, para quem imagina a atividade docente não apenas como uma mera transmissão de conhecimentos aos seus alunos, mas sim como uma orientação para que eles possam (re)construir suas ideias e seus pré-conceitos, a História da Física fornece uma ajuda inestimável (p.30)

Ao abordar sua concepção de ensino construtivista, afirma:

Acredito, pois, que os conteúdos da Física Moderna devam ser introduzidos, sempre que possível, a partir do que eles trazem de ruptura com as ideias clássicas (e não acho que isso seja tarefa fácil; enquanto que a Física Clássica foi elaborada a partir de observações e análise de fenômenos até certo ponto comuns, muitos deles tirados do próprio cotidiano — e talvez por isso se preste tão bem a uma abordagem construtivista — a passagem para a Física Moderna se deu quase sempre a partir de observações não tão evidentes assim). Seria também interessante que os temas fossem desenvolvidos a partir das solicitações e questões trazidas

pelos alunos. Além disso, que se procure enfatizar os seus aspectos qualitativos e práticos, em detrimento de tratamentos matemáticos fora do alcance e da compreensão dos alunos (p.34).

Passando à participação da professora Vera Koschnizki, da rede de ensino do então chamado 2º grau, podemos destacar logo na Introdução de seu trabalho:

E comum encontrar-se, ainda hoje nas escolas, professores que transmitem uma visão de ciência ultrapassada, baseada sobretudo em um positivismo ingênuo, o que indicaria que todos os questionamentos de ordem epistemológica e/ou política que vem, há muitas décadas, sendo feitas a essa posição no âmbito da filosofia da ciência, não chegaram as salas de aula.

A falta de clareza, por parte dos professores, no que se refere a natureza e aos pressupostos e objetivos da ciência leva a uma mitificação desse conhecimento que em nada contribui para que os alunos possam relacionar aquilo que aprendem como o que ocorre no mundo em que vivem, formando uma ideia de ciência como algo restrito a uns poucos iluminados e distante de sua vida e da sociedade como um todo.

A partir destas suposições, buscou-se investigar em que medida a concepção de ciência apresentada por professores de física, química e biologia de escolas Públicas de 2º grau reflete uma visão crítica do processo de produção e transmissão do conhecimento científico, bem como de suas vinculações com a sociedade em geral e o cotidiano do aluno em particular (p.83).

Logo após descrever correntes do pensamento filosófico cientista, apresenta resultados de uma pesquisa na qual foram realizadas 30 entrevistas com professores em efetivo exercício do magistério nas escolas estaduais de 2º grau, do Município do Rio de Janeiro, sendo 12 professores de biologia, 9 de física e 9 de química. A partir da análise dos dados 4 questões foram levantadas: o objetivo da ciência e sua relação com a sociedade, a concepção de conhecimento científico, a concepção de método científico e o papel de ensino das ciências naturais na Escola Pública de 2º grau (p 90).

Das questões levantadas pela pesquisa destacamos:

(...) o papel do ensino das ciências naturais na Escola Pública do 2º grau — percebemos que apesar de a maioria dos professores considerar importante o ensino de ciências para desenvolver o espírito crítico e a cidadania, a importância que se confere a este aspecto também não parece ser contemplada na prática: a ênfase dada a compreensão dos fenômenos naturais em detrimento da discussão sobre a função da ciência no progresso social, demonstram uma preocupação maior com a informação e adaptação do aluno do que a formação da consciência crítica necessária ao exercício da cidadania (p.94).

E conclui:

Tomando as respostas como um todo, constatamos que a concepção de ciência da maioria dos professores entrevistados não reflete uma visão crítica do processo de produção e transmissão do conhecimento científico, bem como de suas vinculações com a sociedade em geral e o cotidiano do aluno em particular. (p.94).

Mas não cuidamos só da Física na universidade e no ensino médio, é importante destacar que o ensino de física também está presente no ensino fundamental, assim como comentou a professora

Conceição Barbosa-Lima em sua fala.

Constatada a inviabilidade de ser desenvolvido o trabalho desejado com os textos existentes no mercado, outro começo foi estabelecido — a criação de histórias contendo de Física. (...) A primeira história — QUENTE OU FRIO — foi dada como terminada dois anos depois do nascimento da ideia do tema e do enredo. Essa demora se deveu a preocupação constante com a precisão das informações dos conceitos envolvidos, calor e temperatura, e, também, com o estilo, correção e adequação do português. Depois deste texto, que foi o mais trabalhado pelo grupo, vieram mais dois; A BIRUTA E A CURIOSA e NÃO TEM JEITO, CAI (p.99)

Ainda analisando as histórias, a professora comenta as características daquelas que escreveu: “Então, como analisado pelo Prof., Eduardo Terrazzan da Universidade Federal de Santa Maria, desses três textos pode-se dizer que o primeiro trabalha conceitos; o segundo, um formalismo e o terceiro, uma lei (p.100).”

Destacamos para finalizar a apresentação desta III Escola trecho um importante trecho da palestra da professora Eliane Yunes:

As linguagens são o modo pelo qual o mundo está configurado ordinariamente no cotidiano. As linguagens são elas mesmas a matéria em que o mundo invisivelmente se transforma para nos transportar a outras percepções. Tal poesia, tal ciência: ambas são modos de conhecimentos, de apropriação do mundo — e “ouvindo estrelas” com Bilac ou Hawking que os horizontes se rasgam e imaginamos/realizamos dimensões apenas intuídas desde a vida prosaica.

Físicos têm feito homens simples correr atrás dos limites do universo; poetas têm representado sem cessar o desejo do homem por ultrapassar as fronteiras do possível e realizar o sonho “impossível”.

Ciência e ficção são uma forma de experimentação dos limites de nossa condição Humana — queremos mais, sonhamos e vamos em busca do sonho. (p.106)

## **AS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO SÉCULO XXI**

Cabe ressaltar que na década dos 90 do século passado eram inexistentes políticas públicas de formação complementar para os licenciandos, mas hoje, através dessa e de outras sementes, passaram a existir: o PIBID e a RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA. Naquela ocasião os licenciados só tomavam conhecimento de algo diferente de suas aulas tradicionais através de projetos de alguns de seus professores.

As políticas públicas para incentivar a melhoria da formação dos licenciados pelos órgãos governamentais só foi efetivada, com o incentivo da SBF, já no século XX. A diretoria encaminhou a proposta documentada e fez reuniões junto ao Ministério de Educação (MEC) de tal forma que tivemos a criação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), em 2007, o que mostra o pioneirismo e o incansável trabalho da SBF, junto aos órgãos governamentais para alcançar a melhoria de seus quadros. O PIBID, sua composição é: um professor universitário (coordenador), um professor que supervisiona alunos de licenciatura. Todos recebem bolsa, tanto

coordenador, professores quanto estudantes. Os estudantes participantes devem ser dos dois primeiros anos da Universidade responsável, que tenha curso de Licenciatura.

Outro programa governamental a ser destacado é a Residência Pedagógica, que absorve alunos da segunda metade dos cursos de licenciatura, instituído a partir de 2018, coordenado também pela CAPES. Tem estrutura semelhante, sendo agora os professores das escolas sendo denominados preceptores e os licenciandos, de residentes.

Destacamos, no século XXI, um outro programa que a SBF coordena, com apoio da CAPES, que é o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, iniciado em 2013. Hoje com 61 polos no país, 835 docentes de Instituições com cursos de Física, e com mais de 2000 dissertações defendidas.

## Síntese

Como foi possível acompanhar pelo exposto, a Sociedade Brasileira de Física vem há tempo dedicando uma especial atenção a formação inicial e continuada dos professores de física que integram e/ou integrarão os corpos docentes de nossas escolas. Seja através de apoio a iniciativas de secretarias regionais, como foi o caso aqui apresentado do Rio de Janeiro, ou abraçando programas de maior envergadura como o PIBID, a RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA e o MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL.

Estamos convictos que a SBF permanecerá incentivando estes tipos de programas e o fará cada vez com maior intensidade. A indicação deste caminho de alargamento na proposta de investimento institucional na formação docente é a recente proposta DOUTORADO NACIONAL PROFISSIONAL.

## Referências

Alvarenga, B. (1990) *Laboratório Simples na Escola*. In: Gonçalves. O.D. (Ed.) O Ensino de Física da Atualidade – I Escola de Verão para Licenciandos – RJ. Nova Friburgo. SBF- Regional RJ. (p.51)

Barros, H.L. (1990) *Quatro Cantos de Origem*. In: Gonçalves. O.D. (Ed.) O Ensino de Física da Atualidade – I Escola de Verão para Licenciandos – RJ. Nova Friburgo. SBF- Regional RJ. (p.111)

Barthem, R.B. (1990) *A Ótica do Nosso Dia a Dia*. In: Gonçalves. O.D. (Ed.) O Ensino de Física da Atualidade – I Escola de Verão para Licenciandos – RJ. Nova Friburgo. SBF- Regional RJ. (p.133-134)

Carvalho, A.M.P. (1990) *O Grupo de Ensino de Física (Ciências) da Faculdade de Educação da USP*. In: Gonçalves. O.D. (Ed.) O Ensino de Física da Atualidade – I Escola de Verão para Licenciandos – RJ. Nova Friburgo. SBF- Regional RJ. (p 43)

Elia, M.F. (1990) *O Computador na Escola*. In: Gonçalves. O.D. (Ed.) O Ensino de Física da Atualidade – I Escola de Verão para Licenciandos – RJ. Nova Friburgo. SBF- Regional RJ. (p. 71-74)

- Guimaraes, L.A. (1996) *A Física Moderna e a História da Física no Currículo do 2º. Grau*. In: Vianna, D.M. I Escola de Verão para Licenciandos – RJ, Rio de Janeiro. SBF-- Regional RJ. (p. 30, 34)
- Koschnitzk, V. (1996) *Filosofia da Ciência e a Visão de Ciência dos Professores do 2º. Grau*. In: Vianna, D.M. I Escola de Verão para Licenciandos – RJ, Rio de Janeiro. SBF-- Regional RJ. (p.83, 90, 91)
- XXXX (1996) *Era uma vez, a Física...* In: Vianna, D.M. I Escola de Verão para Licenciandos – RJ, Rio de Janeiro. SBF-- Regional RJ. (p.99-101)
- Linhares, C.F. (1990) *Problemas na Escola*. In: Gonçalves. O.D. (Ed.) O Ensino de Física da Atualidade – I Escola de Verão para Licenciandos – RJ. Nova Friburgo. SBF- Regional RJ. (p 22)
- Lüdke, M. (1994) *Formação de Docentes para Ensino Fundamental e Médio (As Licenciaturas)*. CRUB- PUC/RJ.
- Neto, J.B. (1990) *Microcosmos*. In: Gonçalves. O.D. (Ed.) O Ensino de Física da Atualidade – I Escola de Verão para Licenciandos – RJ. Nova Friburgo. SBF- Regional RJ. (p.119,130)
- Notícias (1979) Editorial. *Revista de Ensino de Física*. Sociedade Brasileira de Física, SP (pp.64-65)
- Yunes, E. (1996) *Ciência e Linguagem*. In: Vianna, D.M. I Escola de Verão para Licenciandos – RJ, Rio de Janeiro. SBF-- Regional RJ. (p.106)
- Zanetic, J. (1979) Editorial. *Revista de Ensino de Física*. Sociedade Brasileira de Física, SP (p . 1)