

A PESQUISA EM FÍSICA NO PARÁ

J.M. Bassalo

Departamento de Física da UFPa.

Sob o aspecto técnico, existem problemas fundamentais a resolver na Amazônia, de cujas soluções dependerão seu desenvolvimento e sua independência. Destes, destacaremos os que reclamam soluções mais urgentes.

I. Energia Elétrica - Até o momento, a energia elétrica, tão necessária para o desenvolvimento industrial, vem sendo gerada, em parte, através do grande potencial hidráulico disponível na região, que é cerca de 77,1 Gw (10^9 watts - 1 Gigawatt) (por exemplo, Usina de Comauna, parcialmente em funcionamento; Usina de Tucuruí, em fase de construção). No entanto, quando não existe uma grande estrutura econômica - técnica - científica para obter energia através de outros meios como a fissão e fusão nucleares ou de plasmas (geradores magnetohidrodinâmicos), a exemplo dos países superdesenvolvidos, outras tentativas precisam ser feitas, em países que queiram aumentar seu potencial energético. Entre essas tentativas, encontram-se a energia solar e a energia geo- ou aqua-térmica. Na primeira delas, procura-se captar a energia do Sol armazenando-a em usinas solares. No Brasil, existe pelo menos três projetos em andamento: na Universidade de Campinas - UNICAMP, na Universidade Federal da Paraíba - UFPb e na Universidade de São Paulo - USP. Na segunda a energia poderá ser obtida através da variação de temperatura entre as várias camadas da superfície terrestre, quer na parte sólida, quer na parte líquida. Na UNICAMP existe um projeto, de Inspiração francesa, cujo objetivo é o de captar a energia térmica que decorre da diferença de temperatura entre o rio Amazonas e seus afluentes.

II. Telecomunicações - Até o presente, ainda não se consegue transmitir diretamente, através da troposfera, ondas de TV, de Belém, por exemplo, até Manaus ou Macapá. Pesquisas sobre a transmissão de ondas eletromagnéticas através da troposfera vem sendo desenvolvida em vários países, principalmente no Japão, em razão de sua topografia. Os países ricos resolvem esse problema por meio de satélites artificiais de comunicações através de lançamentos próprios,

ou pagando as transmissões. (Os países menos ricos só usam tais satélites em eventos especiais. No Brasil existe um pequeno grupo de pesquisadores do Departamento de Engenharia Elétrica da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-RJ que está trabalhando nesse problema.

III. Pesquisa e Prospecção do Sub-Solo - Os últimos resultados a respeito da exploração de recursos naturais (minerais, petróleo, hídricos, etc.) mostram que os métodos de prospecção de tais recursos mais utilizados e com melhores resultados, têm sido os geofísicos (elétricos, magnéticos, eletromagnéticos, gravimétricos, etc.). Além do mais, é de extrema importância para a nossa região o estudo das propriedades elétricas e magnéticas de rochas, já que as mesmas são fundamentais para a caracterização de jazidas. Para desenvolver esse tipo de pesquisa a Universidade Federal do Pará - UFPa já conta com um organismo específico: o Núcleo de Ciências Geofísicas e Geológicas - NCGG.

É claro que existem outros problemas a resolver na Amazônia por exemplo, os de Saúde e de Agricultura, que, no entanto, remotamente se vinculam à Física, nossa área de interesse neste trabalho.

A Física no Pará só adquiriu uma relativa independência em 1961 quando então passou a ser uma das divisões do Núcleo de Física e Matemática da UFPa, que acabara de ser criado. Logo depois, em 1962, um convênio firmado entre a então Universidade do Brasil, hoje Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, através do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF e a então Universidade do Pará, hoje Universidade Federal do Pará - UFPa, convênio esse que teve como principais responsáveis o Prof. José da Silveira Netto, então Reitor da UPa e Carlos Alberto Dias e Jayme Tiommo então professores daquela instituição. O referido convênio permitiu que fosse realizados estágios de professores da UPa no CBPF, e que, ainda alunos de nossa Universidade pudessem ser transferidos para a então Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Brasil para concluírem o Bacharelado em Física. Naquele mesmo ano de 1962, o professor Curt Rebello Sequeira do Núcleo de Física e Matemática e dois alunos da Escola de Engenharia da UFPa, Carlos Alberto da Silva Lima e Marcelo Otávio Caminha Gomes, seguiram para o Rio de Janeiro para dar início ao convênio acima mencionado. Essas pessoas juntamente com o professor Fernando Medeiros Vieira da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da UFPa que já se encontrava fazendo estágio na Seção de Física Experimental do CBPF, sob a orientação do Prof. Horácio Macedo, constituíram os primeiros paraenses ligados à

Universidade do Pará a fazerem um curso de Física fora de Belém. Antes, em 1947, o professor Djalma Montenegro Duarte da Escola Industrial do Pará e também da Escola de Engenharia do Pará, fizera um estágio nos Estados Unidos.

Com a ida do Prof. Jayme Tiommo para a Universidade de Brasília, em 1965, um convênio idêntico ao anterior foi firmado entre a UPa e a UnB, através de seu então Instituto Central de Ciências - ICC que tinha como diretor o Prof. Roberto Aureliano Selmeron. Em consequência, outro professor do Núcleo de Física e Matemática da UPa, José Maria Filardo Bassalo, o aluno Antonio Gomes de Oliveira da Escola de Engenharia e três engenheiros recém-formados, Luís Fernando da Silva, José Augusto Dias e Antonio Fernando dos Santos Penna, seguiram para Brasília para fazerem o Bacharelado em Física. Desta vez, uma terceira instituição, o Centro Latino-Americano de Física - CLAF que tinha como seu diretor o Prof. Roberto Costa, colaborou com o convênio citado, fornecendo bolsas de estudo àquelas pessoas. Infelizmente a crise que ocorreu na Universidade de Brasília, naquele mesmo ano de 1965, provocou a interrupção da formação de especialistas em física para a nossa Universidade. Só em 1968, o professor Bassalo seguiria para a Universidade de São Paulo para realizar sua formação pós-graduada em física (mestrado e doutorado), desta vez com auxílio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, que tinha o Prof. Libanio Pimenta na Coordenação.

Paralelamente a saída dessas pessoas ligadas à Universidade, alunos saídos do curso científico ou mesmo graduados em matemática, seguiram para o Rio de Janeiro para fazer graduação na área de física e geologia com bolsas do Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas - INPA, que tinha o Prof. Djalma Batista como seu diretor.

A formação de pós-graduados em física de nossa Universidade só seria reiniciado em 1971, quando o Prof. Aloysio da Costa Chaves, então Reitor da UFPa, introduziria uma política global de capacitação de docentes da UFPa. Assim é que, mais uma vez com o auxílio da CAPES, três professores do já Departamento de Física da UFPa, Paulo de Tarso Santos Alencar, Leopoldino dos Santos Ferreira e Orlando José Carvalho de Moura, seguiram para o Departamento de Física da PUC-RJ, para realizarem o mestrado em física. Em 1974/75, no reitorado do Prof. Clovis Cunha da Gama Malcher, mais quatro professores do Departamento de Física da UFPa, José de Ribamar Seguíns Gomes, João Sandoval Bittencourt de Oliveira, Luiz Sérgio Guimarães Cancela e Elsen Alfredo dos Santos Alencar, seguiriam para a UNICAMP a fim de realizarem o mestrado, desta vez com a colaboração tanto da CAPES quanto do CNPq.

A partir de 1976, com a instalação PICD-CAPES na UFFa, a formação de especialistas em física tem seguido a política traçada pela Sub-Reitoria de Ensino e Administração Acadêmica da UFFa, através de sua Assessoria Técnica - ASTEC e, dentro dessa política, existem quatro professores do Departamento de Física (Alencar, Seguíns, Cancela e Sandoval) fazendo doutoramento na UNICAMP e um, Elsen Alencar, terminando seu mestrado na USP. Dois recém-graduados, Antonio Nassar e Miguel Ayan, com bolsa de PICD-CAPES, iniciaram neste ano de 1978, o mestrado em física na UNICAMP e em astronomia, no Instituto Astronômico e Geofísico - IAG da USP, respectivamente. Outros docentes do Departamento realizam mestrado em geofísica no NCGG-UFFa.

Os meios materiais disponíveis no Departamento de Física da UFFa no presente momento, como sejam, instalações, equipamentos e material bibliográfico, atendem, com algumas dificuldades, ao ensino das disciplinas de graduação ofertadas pelo Departamento.

As instalações atuais do Departamento comportam apenas o laboratório didático, a oficina mecânica, a administração do Departamento e do Colegiado do Curso de Física (2 salas) e uma sala para a instalação de professores em dedicação exclusiva.

O atual laboratório de física, adquirido através de um convênio firmado entre o CNPq, o Centro de Pesquisas Nucleares de Jülich - KFA, da Alemanha Ocidental e a Universidade Federal do Paraná, em 1972, é composto de quatro partes: A - Mecânica, Calor Óptica e Acústica; B - Eletricidade e Magnetismo; C e D - Laboratórios especiais para uma introdução à Física Moderna. As duas primeiras partes (A e B) são utilizadas em cursos para alunos da Área de Ciências Exatas e Naturais e as duas restantes (C e D), para alunos do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Física, bem como, uma parte dele, o laboratório de microondas, está sendo utilizado por alunos do curso de graduação em Engenharia Elétrica. Esse laboratório, que é apoiado por uma pequena oficina mecânica, atende apenas ao ensino de graduação, com poucas possibilidades de realização de pesquisa.

A disponibilidade bibliográfica específica, composta de 630 livros didáticos, 50 livros especializados e 47 títulos (4.000 fascículos) de periódicos atende precariamente ao ensino de graduação em física e não permite uma pesquisa atuante, quer acadêmica, quer técnica. Convém salientar que uma boa parte desse material bibliográfico, principalmente os livros especializados e os periódicos, foram adquiridos através de auxílios recebidos por professores do Departamento de Física (Antonio Oliveira, Paulo Alencar e Bassalo), auxílios esses decorrentes de projetos de pesquisa financiados pelo

CNPq, num total, até o momento, de Cr\$. 170.000,00

O apolo de Infra-estrutura para o Departamento é bastante precário, pois o mesmo dispõe de seis (6) auxiliares-técnicos e um (1) auxiliar-administrativo para atender todas as necessidades do Departamento, tanto de ensino, quanto de pesquisa.

Em consequência da estrutura centralista da Universidade, no que concerne a parte financeira-administrativa, o Departamento de Física, ou qualquer outro Departamento, não dispõe de verbas próprias para aquisição de material bibliográfico e nem para a contratação de pessoal técnico e nem científico. No entanto, caso alguns professores tenham projetos de pesquisa aprovado, pelo Conselho Superior de Ensino e Pesquisa - CONSEP da UFPa, o Escritório de Administração de Pesquisa - ESCAP, órgão vinculado à Sub-Reitoria de Pesquisa, Planejamento e Desenvolvimento da UFPa, poderá financiar parte desse projeto, dentro, é claro, de suas disponibilidades financeiras. Até o momento, o ESCAP concedeu auxílios da ordem de Cr\$. 30.000,00 para alguns projetos de pesquisa em desenvolvimento no Departamento de Física.

A preocupação de uma política científica global para a UFPa é recente, haja visto que o primeiro documento que procura esboçar uma diretriz para o desenvolvimento da pesquisa no Pará, só surgiu em 1976 com o PROPAM - Programa de Pós-Graduação para a Amazônia, e laborado pela Sub-Reitoria de Pesquisa, Planejamento e Desenvolvimento. Nesse mesmo ano de 1976, aquela Sub-Reitoria, dando continuidade ao seu objetivo de traçar uma política científica global para a UFPa apresenta o Plano Diretor de Pesquisas a ser desenvolvido por nossa Universidade no período 1976-1979. No entanto, com relação ao desenvolvimento da pesquisa em Física no Pará, o plano é bastante carente, já que não existe, quer em seus objetivos, como em suas metas, uma posição definida com relação aos problemas cruciais amazônicos, para cuja solução, conforme vimos anteriormente, a Física deverá ter uma participação decisiva.

Ao finalizarmos este trabalho, gostaríamos de fazer as seguintes observações decorrentes do que expusemos acima:

1. Tendo em vista a situação atual do Departamento de Física da UFPa e a perspectiva para o futuro, dificilmente ele poderá vir a desenvolver pesquisa acadêmica ou técnica a nível nacional (a nível internacional nem se fala pois, o próprio Brasil ainda tem algumas dificuldades nessa tarefa). O Departamento poderá continuar a publicar trabalhos em revistas nacionais e internacionais, porém, o nível a que nos referimos, só será atingido quando houver reconhe

cimento do mesmo, por parte da comunidade científica, ou seja, quando for incorporado ao acervo bibliográfico de uso necessário.

II. A permanecer a atual estrutura do NCGG - UFPa, isto é, apenas com geofísicos, geoquímicos e geólogos, creio que será bastante difícil resolver os problemas cruciais da Amazônia, que se relacionam com essa área de pesquisa, pois conforme vimos anteriormente, além desses especialistas, o NCGG deverá contar com outros, principalmente físicos, matemáticos, informáticos, químicos e engenheiros eletrônicos, para dar uma solução para tais problemas. A feitura de teses de mestrado ou, eventualmente, de doutorado, não será suficiente para a solução que a Amazônia reclama para seus grandes problemas.

III. Como o desenvolvimento de uma região depende de sua capacidade de gerar tecnologia, e esta, conforme vimos, depende do avanço das ciências básicas, é necessário que haja uma maior interação e integração entre os órgãos da UFPa capazes de formar o trinômio ciência-técnica-economia. Assim, creio que deverá haver uma perfeita relação entre o Centro de Ciências Exatas e Naturais, o Centro Tecnológico, o Núcleo de Ciências Geofísicas e Geológicas e o Núcleo de Altos Estudos da Amazônia (a tentativa de pesquisadores desse Núcleo no sentido de definir uma tecnologia apropriada ao desenvolvimento da Amazônia) para que seja satisfeito um axioma básico da teoria do desenvolvimento, isto é, toda nova técnica deve ter suas viabilidades técnica e econômica muito bem estudadas.

IV. Em virtude da dificuldade de obtenção de verbas para pesquisa, quer através do ESCAP, do CNPq, da CAPES ou da FINEP, o Departamento de Física dependerá, a partir de agora fundamentalmente da política científica que será traçada pela recente instituição instalada pela U.Pa, qual seja, a Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa - ADESP, Pa, ocorrida em 7 de janeiro de 1978.