

## **ENTREVISTA TRANSCRIÇÃO PROFESSOR ERASMO MADUREIRA**

Biblioteca Plínio Sussekind Rocha: Hoje é dia 3 de julho de 2018 e nós iremos entrevistar o professor emérito Erasmo Madureira. Primeiramente gostaríamos de agradecer a entrevista. Professor, qual é o seu nome completo?

Erasmo Madureira: Erasmo Madureira Ferreira.

BPSR: E a data de nascimento?

EM: 8 de outubro de 1930.

BPSR: Em qual curso/área do conhecimento o senhor se graduou?

EM: Eu me graduei em Química Industrial e Bacharelado em Física, na mesma época. No ano 1952. Fiz as duas escolas.

BPSR: Onde foi?

EM: Química foi na Escola Nacional de Química, que é a Escola de Química do Centro Técnico Científico – CTC. A Física foi na Faculdade Nacional de Filosofia: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.

BPSR: O que o motivou a ser professor de Física?

EM: A primeira motivação de carreira, na adolescência, você diz? Aquele tempo era um tempo da Física Nuclear, a estrutura da matéria, a bomba, o final da guerra... Eu estava no curso científico e a Física aparecia pelas suas realizações na estrutura da matéria, que vinha desde uns quantos anos antes, desde o início do século. Então, pela importância que tinha nessa época a tecnologia, e particularmente a Física, a ciência... Se tornaram evidentes fatores essenciais para o desenvolvimento do país. Então, o Brasil nesse tempo estava atento a essa mudança mundial, no final da última guerra. Todos os países correram para a ciência, porque durante a guerra a ciência teve um papel fundamental, com radar, tecnologias de informação, energia nuclear... Todos os países procuravam se estruturar para a ciência. O Brasil criou então o Conselho Nacional de Pesquisas para se encarregar do desenvolvimento da ciência no Brasil. Então esse era um momento em que a ciência era muito importante. A estrutura da matéria em si me cativou no ensino médio, o curso científico, que tratou disso. Apresentou a estrutura atômica como uma informação científica importante. E eu naturalmente achei que aquilo era muito bonito. Isso me motivou a ir para a ciência, para a Física em particular. Entretanto a Física não era estruturada, não tinha tanta consolidação como caminho, carreira. Então eu fui para uma escola mais aplicada, tipo Engenharia – a Escola Nacional de Química. Ao mesmo tempo, como eu queria fazer Física, eu fui fazer o Bacharelado em Física.

BPSR: Mas o senhor fazia os dois cursos ao mesmo tempo?

EM: Ao mesmo tempo.

BPSR: Professor, quais as dificuldades que o senhor encontrou no seu curso de graduação?

EM: É muito diferente a qualidade do Instituto de Física hoje do que era naquele tempo. Agora é muito melhor. Hoje você tem o Instituto todo constituído com toda a carreira acadêmica bem constituída, com corpo docente grande e amplo. Naquele tempo não. Não havia Instituto de Física, havia cátedras de Física. As cátedras de Física eram isoladas em escolas. A Escola de Engenharia tinha uma cátedra de Física, a Escola de Química tinha uma cátedra de Física e a Faculdade de Filosofia cuidava da Física como ciência para preparação do ensino médio. Essa era a finalidade. Bacharelado em Física não teria muita profissionalização, profissionalização você fazia apenas para o ensino médio dos cursos de licenciatura da Faculdade de Filosofia, onde a ciência estava. Havia o curso de Física, o curso de Química, o de Matemática. As áreas científicas estavam na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Era esse o nome dela. Não havia Instituto de Física. Esse Instituto de Física, dedicado à Física, para formação básica geral na universidade para todos os estudantes que precisam de Física, todos os estudantes de Engenharia, foi criado depois. Na reforma universitária que já veio mais adiante, 1968. Eu já estava formado.

BPSR: E quais as facilidades que o senhor encontrou no curso? Poderia citar alguma?

EM: Não, realmente não havia. Não havia Instituto de Física. Então não havia laboratório adequado, não havia pesquisa de Física. Realmente era algo muito preliminar. O que houve naquele tempo é que com esse advento da importância da ciência em geral, e da Física dentro dela, foi criado o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, que foi uma entidade particular, criada por doações inicialmente por causa do sucesso da Física. Então esse era o caminho possível. Não havia Instituto, então a gente estudava na Faculdade de Filosofia. E a conexão tendendo à profissionalização, naquele tempo, para quem estava no Rio de Janeiro, se fazia através do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. O Instituto de Física foi criado depois. Em São Paulo havia uma maior profissionalização em Física, porque havia uma carreira docente na universidade. Aqui na UFRJ (antiga Universidade do Brasil) havia apenas as cátedras isoladas. O Instituto de Física só foi criado com a reforma universitária. Fez 50 anos há dois ou três anos. Foi por volta de 1966, 1965. Aí passou a existir um instituto com professores em tempo integral. Não havia professores em tempo integral nas universidades federais naquele tempo. Os professores eram contratados por horas de trabalho: 12 horas, 18 horas. E não eram profissionais da universidade. Por exemplo, havia uma cátedra de Física na Escola de Engenharia. O catedrático era um engenheiro, não era um físico. Era um engenheiro que tinha uma empresa de Engenharia, de fundações. Ele era catedrático e tinha os seus assistentes, que eram

peças que não eram do corpo docente integrado como a gente tem hoje aqui. Os assistentes eram funcionários na companhia de construções dele. Então ele tinha 18 assistentes e todos eram também empregados na empresa dele. Eles recebiam, eles eram professores da Escola de Engenharia, mas por tempo parcial. Essa era uma situação, então não havia Física profissional. Isso só começou a acontecer com a formação dos primeiros quadros de Física. As pessoas que foram fazer doutoramento no exterior ou que fizeram ciência física mesmo dentro desse quadro universitário de cátedra. Então em São Paulo havia uma cátedra de Física que era forte: uma pessoa que se dedicava à Física, a universidade pagava o suficiente para ele se dedicar como professor em tempo integral. Mas na UFRJ não. Na Federal só começou a ter isso no ano em que começou a reforma universitária e foram criados os institutos. Então houve uma corrida para formar pessoas para preencher as necessidades, as responsabilidades do Instituto de Física, que ficou então encarregado de ministrar Física para a Universidade toda. Toda a Física na Universidade passou a ser concentrada, não em cátedras isoladas, mas no Instituto. Então esse Instituto passou a fazer a esforço de formar pessoas. Nesse tempo criou-se a pós-graduação. Antes não existia a pós-graduação. Quem fez pós-graduação fez no exterior. Quando eu me doutorei, lá em 1961, no Brasil havia apenas dez doutores em Física. Esse foi o início. A partir daí fez-se a reforma universitária, criaram-se os cursos de pós-graduação. O crescimento foi enorme. Hoje você tem seis mil físicos no país, com mais de três mil doutores. Então isso tudo se deu nesse meu período de vida. A minha carreira foi essa: eu comecei a trabalhar no início das atividades de pós-graduação e pesquisa da universidade.

BPSR: Professor, na época da sua graduação só existiam aulas teóricas? Não existiam aulas práticas?

EM: Muito precariamente. Medidas com instrumentos, apenas. Não existia laboratório instalado, onde o estudante observava, como hoje ele vê, ele participa, fazendo iniciação científica, nos grupos de pesquisa. Temos laboratórios de pesquisa onde nossos estudantes observam o que se faz dentro do laboratório. Visitam e às vezes têm atividades de colaboração e pesquisa. Naquele tempo, na escola de Engenharia, a gente só fazia medida. Você aprendia a usar um instrumento para medir viscosidade, um instrumento para medir resistência elétrica, um instrumento para medir tensão superficial. Então, instrumentos de medida. Não era mostrando os fundamentos da Física como ciência, mas sim como medir. Um engenheiro, muito basicamente, tinha que saber medir. Medir umas quantas coisas. Então não havia laboratório de pesquisa para o estudante acompanhar, para o estudante ver. Hoje ele tem uma visão. O estudante que está aqui pode ser um calouro, mas ele começa a ver

tudo o que acontece nas instalações, laboratórios, seminários etc. Então, tem a vivência dentro do instituto que faz pesquisa e ensino de Física. Naquele tempo só tinha o ensino da Física, muito básico, que eram turmas de aula prática na escola de Engenharia, por exemplo. Na Faculdade de Filosofia tinha muito pouco de Física experimental. Alguma coisa como pressão atmosférica e coisas do tipo. O trivial.

BPSR: Então existiam poucos instrumentos e os que existiam eram para medir?

EM: É, medida. Um treinamento para você medir, para você saber fazer gráficos, tomar alguma medida. O básico que um estudante faz. Ele pode saber que aquilo ali é um equipamento que se integra em equipamentos mais sofisticados, mas naquele tempo não havia nem televisão. Era uma situação bem diferente no tempo em que eu era estudante. Não havia xerox, nem computador. A comunicação era muito diferente, era outro mundo.

BPSR: Professor, agora nós vamos conversar um pouco sobre a sua pós-graduação. Onde o senhor fez o mestrado e o doutorado?

EM: Eu fui para o exterior. Naquele tempo não havia doutorado, pós-graduação no país. Isso era no ano de 1957. Eu fui para o doutorado no exterior, na Inglaterra. Lá eu fiz, então, doutoramento em Física. Mestrado e doutorado eram juntos, uma coisa continuada com a outra. Aí eu fiz doutoramento. E eu participei em laboratórios de pesquisa, estive um tempo no CERN, no laboratório de Física de Partículas, que tinha sido criado naquele tempo, exatamente para que os países europeus fizessem Física de uma maneira cooperativa. Porque eles isolados, como países pequenos, não poderiam fazer instalações de altas energias. Isso era feito nos Estados Unidos. Mas os países europeus, logo após a guerra, tinham que caminhar para a ciência. Então eles criaram esse grande laboratório de cooperação internacional para a Física de Partículas, em particular. Há outras da Física que se desenvolveram em outros laboratórios e outras cooperações. Mas essa é uma área da Física que foi desenvolvida dessa maneira cooperativa, lá no CERN. Eu estava na Europa e passei um tempo, uma parte do meu doutoramento, trabalhando no CERN. Eu estava no doutoramento em Londres e passei os nove últimos meses fazendo pesquisa no CERN. Naquele tempo começava a computação. Eu fui trabalhar no início da computação. Lá eu trabalhei com os primeiros computadores, fazendo meu trabalho de pesquisa pelo computador, o que era absolutamente novo. As produções da computação também não eram como hoje. Eram concentradas em máquinas com válvulas que queimavam muito e andavam devagar, com pouca memória etc. Tudo isso teve uma mudança explosiva. É até difícil explicar hoje como era naquele tempo. Não existia memória magnética como a gente tem hoje. A memorização da informação era dada por uma fita de papel perfurado. Perfurada com um código, então tinha uma

máquina que lia esse código e aquela informação codificada era transmitida para a máquina. A informação era digitalizada dessa maneira. Cada conjunto de furos, ou não furos, numa fita perfurada, ao longo da transversal dela. A codificação que ia aí, de tantos pontos perfurados ou não, representava os símbolos que eram coletados na máquina de computação. O sistema de entrada e saída de dados era assim, não era por fita magnética. Depois, mais tarde, vieram os cartões. Os cartões IBM, cartões perfurados, que eram mais cômodos. Não eram como a fita, que era longa e arreventava a toda hora. A programação passou a ser por cartões. Durante muito tempo ainda eu usei memórias feitas perfurando cartões. Havia as máquinas perfuradoras que também faziam a mesma coisa, a informação era feita por perfuração codificada e ia pra dentro dos computadores. Muito bem, e depois a computação cresceu muito. E eu usei a computação desde o início. Realmente, eu fui pioneiro aqui no Brasil no uso da computação em Física. Quando eu vim para cá, o Brasil adquiria ainda seu primeiro computador, no IBGE. Eu trabalhava no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, que não tinha computador, então eu usava o do IBGE. Então, a computação mudou muito a minha profissional, de pesquisa etc. Fui um usuário frequente e contínuo da computação, que foi evoluindo esse tempo todo. Hoje, a computação está distribuída, trivial, todo mundo tem, com várias máquinas à disposição. Mas isso não existia, não. O computador era um equipamento central, uma grande máquina. Você usava levando o seu pacote de cartões perfurados e colocando na máquina, que fazia a leitura. Então era centralizado: os grandes equipamentos, os cérebros eletrônicos. Inicialmente eles eram de válvulas, umas coisas imensas de válvulas que queimavam muito. Com o tempo eles passaram a usar chips eletrônicos, centros condutores. Isso é muito mais estável, é outra coisa.

BPSR: Então as instalações físicas eram bem precárias nesse local?

EM: Eram bem precárias, e aí houve um grande esforço de filiação. Nesse período que eu estou te contando não existia este Instituto. Este Instituto foi criado em 1966, 1965. Então o que havia era o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, que no Rio de Janeiro era o único órgão, a única instituição onde a gente podia fazer pesquisa de ponta. Então o Instituto foi criado e a partir dessa criação procurou-se contratar quem estava disponível, no mundo, para vir pra cá. E aí começou-se então a criar aqui o Instituto, um grupo de pesquisa, e a formação de pessoal, um grande esforço de doutoramento de pessoas. Então o Brasil passou de dez doutores em Física – eu me formei em 1961 – para alguns milhares que tem hoje. Com uma qualidade muito boa. A qualidade da Física brasileira, dessa formação de pessoal, é impulsionada e é muito boa. Hoje abrange o país inteiro. Muitos centros e projetos que existem hoje no Brasil

não existiam naquele tempo, vieram do zero. Naquele tempo, quero dizer: sessenta, setenta anos atrás.

BPSR: Então na época do seu doutorado não existiam laboratórios no Brasil?

EM: Não, não. Estavam se criando. Laboratórios eram muito poucos; existia, por exemplo, o Instituto de Tecnologia, onde se faziam algumas pesquisas de materiais. Mas eram realmente coisas muito pequenas e isoladas. Uma, duas ou três pessoas... Esses laboratórios de pesquisa foram criados a partir dessa época em que eu era estudante, estava na Faculdade de Filosofia. Havia um grupo, com um professor, Joaquim Costa Ribeiro, que fazia pesquisas com materiais, chamados dielétricos. Ele estudava como era o comportamento de materiais que ele construía. Mas esse laboratório era usado por duas pessoas, ele e um assistente. Era uma coisa muito pequena. Não era nada amplo, aberto e destinado à formação de estudantes. A formação de estudantes em laboratórios de pesquisa é uma coisa que veio com o desenvolvimento da pós-graduação. O laboratório de Física Atômica, bem como vários aqui no Instituto, recebem estudantes no laboratório e formam os doutores. Os estudantes de doutoramento fazem uma tese de pesquisa trabalhando em laboratórios. Alguns laboratórios estão aqui e outros estão no mundo. Tem laboratórios lá no CERN onde muitos físicos daqui trabalham, à distância, no acelerador que está lá. Essa experimentação das colisões nucleares é feita lá. Outros trabalham em colisões de raios cósmicos; o laboratório de raios cósmicos é no interior da Argentina, um projeto grande que existe. Então aqui há pessoas que trabalham nesses grandes experimentos. A área da Física tem uma característica que é: alguns experimentos são tão grandes que abrangem continentes. Você mede ondas gravitacionais por detectores colocados em duas pontas do continente para saber se aquela onda, aquela vibração chega aos dois lados simultaneamente e então você estuda o processo de criação da onda gravitacional. Esses equipamentos precisam estar a grandes distâncias, senão você não observa que houve um fenômeno causador dessa perturbação. Então são coisas muito grandes, na Astrofísica, na Física de Altas Energias, no estudo de materiais. Muitos físicos do mundo trabalham cooperativamente em grandes laboratórios. Nem tudo é feito em pequena escala: eu, aqui no meu laboratório, na minha sala. Em geral esse pessoal que trabalha em sua sala trabalha construindo coisas que são usadas, então, nos grandes equipamentos.

BPSR: Professor, quais foram as maiores dificuldades que o senhor encontrou no doutorado?

EM: No exterior a vida foi muito dura. Eu estava na Inglaterra pós-guerra e a vida lá foi muito dura. Era um país muito duro, tinha vindo de racionamento. Isso era em 1957, a guerra tinha acabado um pouquinho antes. A Inglaterra estava se reconstruindo ainda.

Então essa era uma dificuldade física. E não tinha comunicação, eu passei lá três anos e pouco e nunca dei um telefonema para o Brasil. Não tinha isso, não havia telefonema para o Brasil, não podia fazer isso. Por maior que fosse a minha dificuldade, a minha necessidade pessoal, eu não podia fazer um telefonema. Eu mandava carta. Eu mandava uma carta que chegava umas duas, três semanas depois e mais duas ou três semanas depois eu recebia a resposta da família. Era esse o padrão, a correspondência escrita. Não havia telefonema internacional para uso comum.

BPSR: E as instalações de lá, quando o senhor fez o doutorado? Eram boas, ou tudo ainda muito incipiente?

EM: Havia, precariamente. Estavam sendo criados os laboratórios de pesquisa lá também. A Inglaterra também estava criando essa ciência, naquele tempo. Depois da guerra, a Inglaterra tinha os laboratórios das universidades tradicionais e fazia experimentos, desenvolvimentos especiais. Foi lá que eles criaram o radar etc. Mas eram, para a universidade, coisas muito amplas. Não era pra a formação de pessoas, de estudantes de pós-graduação. Essas coisas foram sendo construídas nesse tempo após a guerra. A guerra acabou em 1945; a partir daí eles começaram a construir a vida pessoal, as moradias e as instituições. Então foi uma fase. Os Estados Unidos ficaram um pouco mais livres dessa destruição pela qual a Europa passou. Mas também era uma fase de crescimento da ciência nos Estados Unidos pelo reconhecimento amplo e nacional de que se tinha que fazer ciência, senão não haveria um grande país.

BPSR: O senhor poderia ressaltar algum ponto alto de ter feito doutorado no exterior?

EM: Sim, foi essencial. Eu estava em contato com pessoas que estavam trabalhando na fronteira da Física à qual eu estava dedicado, a Física das interações das partículas elementares. Então lá eu trabalhei com pessoas que estavam nessa fronteira. No Brasil havia pouca gente nessa área, nessa direção: duas ou três pessoas no Rio de Janeiro. Então, isso foi absolutamente essencial. Eu trabalhei na fronteira, e portanto no cerne da ciência que se construía. Faziam-se os experimentos, eu acompanhava, calculava os experimentos. Participei do estudo dos fenômenos que eram experimentais lá. Nisso foi absolutamente essencial eu ter ido para o exterior. Todos os físicos que se doutoraram nesse tempo estavam se doutorando no exterior. No Brasil não havia pós-graduação. Isso veio depois, pouca a pouco, a partir da reforma universitária. Dez anos, sete anos depois. A reforma universitária veio em 1968. Aí que começaram a criar cursos de pós-graduação institucionalizada. Então só a partir daí é que houve criação de laboratórios de pesquisa. E foram sendo criados ao longo de décadas, com o esforço das pessoas, para construir, experimentar, aprender,

trazer do exterior o conhecimento e equipamentos. Então isso foi uma subida muito grande, uma mudança de fase enorme – entre o meu início e o momento atual. Eu me doutorei no ano de 1961. Sessenta anos atrás eu estava me doutorando. Seu pai não tinha nascido ainda (risos).

BPSR: Professor, suas pesquisas do doutorado estão relacionadas por área do conhecimento?

EM: Sim, estão totalmente relacionadas. Eu não mudei de área, eu permaneci nessa fronteira. A mesma fronteira em que eu trabalho hoje. A ciência vai seguindo adiante. Tudo isso é muito contínuo e com superações contínuas.

BPSR: Que área é essa?

EM: Essa área se chama a área da Física de Altas Energias – altas energias porque ela é estudada através de colisões; você faz colisões de altas energias com a matéria e estuda como se comporta a matéria. Você investiga, aprendendo que existe matéria em pequena escala dentro das partículas. E como elas interagem, quais são as leis delas, as leis de interação dessas partículas. A Física procura conhecer as leis fundamentais e os constituintes fundamentais. A natureza é muito econômica na sua estrutura. Temos uma interação gravitacional, aquela que você sente com seu peso e você vê nos sistemas planetários etc. Tem a interação eletromagnética, que é a interação que faz a estrutura da matéria, faz as ligações dos elementos dentro das moléculas que formam a nossa matéria, nosso corpo físico. E faz também a luz, a luz que vem do sol. Tudo isso é feito por interação eletromagnética. Depois, existe outra interação que é a nuclear, que é muito fechada em si e de muito curto alcance. Ela faz a estrutura do interior dos átomos – dos núcleos. Essa energia nuclear é que é de alta intensidade e se ela é usada com as transformações controladas elas fazem bomba, fazem energia com os reatores. Fazem a geração de energia através de materiais radioativos, uma geração de energia independente do sol. Porque a energia de vida, de geração de vida, depende da energia que vem do sol. A energia nuclear é outra coisa. E existe outra interação que é a interação que faz as transformações radioativas. Há substâncias que são radioativas, que a gente usa na medicina, por exemplo. Essas coisas que acontecem ali são as chamadas interações fracas. Então a natureza é toda assim, ela tem poucas leis. Eu posso dizer como é a natureza fazendo quatro equações para o eletromagnetismo, quatro equações para interações fortes, duas equações por gravitação e eu digo: está tudo aí. É muito concentrado, porque a natureza é econômica nas interações. Não existe uma variedade de coisas fundamentais. A interação eletromagnética cria uma variedade de materiais. Mas as mesmas forças que existem formando uma molécula formam a outra molécula. São as mesmas forças que formam uma molécula de álcool e outra substância qualquer, por

exemplo um gás, o oxigênio do ar. São as mesmas forças que formam as nossas proteínas etc. De uma maneira geral, é tudo eletromagnético. O aprendizado disso foi uma evolução da Física enorme, no século passado, por conhecer a estrutura da matéria. Quais são as coisas que fazem com que a matéria exista e que ela seja dessa maneira. Então essas interações são poucas e o que a ciência faz, o que a Física faz é estudar a ação dessas forças básicas. Ela faz uma matéria azul, ela faz uma matéria dura, uma matéria mole, faz um cristal. São as mesmas forças fundamentais. Agora, como ela faz essas coisas é uma diversidade muito grande. A diversidade dos materiais é feita pelas forças eletromagnéticas. A diversidade é dos materiais, mas a força é de natureza única. A Física é uma ciência muito fundamental, ela estuda o que está por trás do que está por trás, explicando tudo. Então a Física é muito concentrada nessa estrutura conceitual.

BPSR: E esses assuntos de que o senhor tratou no seu doutorado estavam dentro de que linha de pesquisa?

EM: A linha de pesquisa é: estudar as interações das partículas elementares. Eu poderia estar estudando materiais: se um material é condutor, se ele é refletor, se ele é algum daqueles que se comportam como um material macroscópico, grande, que você experimenta com ele visualmente. E você pode estudar também o que acontece dentro das estruturas íntimas da matéria. Então eu estudo como é o núcleo de um átomo qualquer. Todo átomo tem seu núcleo e então eu estudo o que é um núcleo atômico: quais são as forças que estão ali dentro. Quais são as partículas que existem. Então todos os materiais do mundo são formados por átomos com núcleos, com prótons, nêutrons e elétrons. Tudo é feito assim. As outras coisas que existem são criadas por colisões que só existem momentaneamente. Tudo é assim, tudo é a luz e as partículas fundamentais, que são as partículas dos núcleos (prótons, nêutrons), os quais são por sua vez formados por coisas mais internas ainda. Isso é descoberta relativamente recente: que os prótons e os nêutrons, que estão formando aqueles núcleos, que a gente conhecia e usava na energia nuclear, são compostos de partículas internas. Então, hoje a área que eu uso, que é a de colisão de altas energias, estuda as propriedades desses constituintes que estão dentro dos constituintes que a gente conhecia até então. Estamos na busca do interno do interno.

BPSR: Professor, quem orientou sua pesquisa de mestrado/doutorado?

EM: Foi um professor que estava lá na Inglaterra, que era um professor chamado Abdus Salam, que ganhou o prêmio Nobel pelos trabalhos feitos nessa área. Ele era um paquistanês que trabalhava na Inglaterra: ele era professor na instituição onde eu estava, o Imperial College. Foi com ele que eu trabalhei. Ele e um pequeno grupo que

estava lá trabalhando nesses estudos fundamentais: o que se passa com a matéria quando a gente a estuda intimamente.

BPSR: O senhor se recorda quais foram os professores que fizeram parte da sua banca de defesa da tese?

EM: Eram dois professores, um deles sendo o Abdus Salam, que era o meu orientador. O outro era um professor de Oxford que veio para a banca. O exame da banca foi uma entrevista, como esta de agora, com dois professores: o orientador e o outro que veio da Universidade de Oxford.

BPSR: As pesquisas do mestrado e do doutorado geraram artigos científicos?

EM: Sim, necessariamente. Na Física, a gente só diz que está fazendo Física se a gente está publicando regularmente. Porque a Física não é uma ciência local como, por exemplo, se eu estou estudando a geologia de uma área do Brasil pra saber se lá tem determinada formação geológica, tais minerais etc. Nesse caso eu poderia fazer observações locais, eu estou estudando aquele terreno daquele lugar deste país. Na Física, pelo contrário, os estudos são internacionais, absolutamente. Se eu vou estudar a estrutura da matéria íntima, é a mesma que o norueguês está estudando lá. Aquilo que eu faço aqui ele tem que fazer lá também. Aquilo que eu faço tem que ser coerente, se ele calcula eu tenho que poder usar os cálculos dele para explicar as minhas coisas e vice-versa. A Física é absolutamente internacional. Não existe uma Física brasileira. Pode existir um material brasileiro, mas a Física como conceito, o estudo das leis, isso é absolutamente internacional.

BPSR: Esses estudos que o senhor fez no doutorado foram apresentados em eventos?

EM: Sim, é claro. Eu sempre fui em conferências internacionais. A Física a gente faz assim, apresenta trabalhos em conferências internacionais. Pela própria natureza da Física, os programas são internacionais. Aquelas pessoas que ouvem o que eu tenho para dizer são pessoas que estão em outros países. Então a gente sempre comparece, participa, todos os professores aqui desta casa participam em conferências internacionais.

BPSR: E na época do doutorado o senhor se recorda de algum evento específico em que o senhor tenha apresentado seu trabalho?

EM: Sim, quando eu ainda era estudante houve um congresso em Oxford onde os estudantes apresentaram seus trabalhos. Depois do doutoramento, também, voltando para o Brasil, eu fiquei em interação com os grupos que se formavam no país apresentando resultados da minha tese. Então a gente apresentava em nível nacional também, em nível sul-americano, latino-americano... É tudo tão amplo quanto possível

BPSR: E o senhor recebia bolsa? Existia alguma instituição que financiava naquela época?

EM: Sim. Eu fui para o doutoramento no ano de 1957, com bolsa do Conselho Nacional de Pesquisas, que era de recente fundação, com meia dúzia de anos. Ele dava bolsas do exterior. Ele cuidou disso, de dar bolsas para que as pessoas pudessem se formar. No Brasil, havia uma ansiedade enorme de formar pessoas. Você imagina que o Brasil não tivesse nem físicos? O que você faz? Era um sentimento de necessidade de formar pessoas, e não podia formar no Brasil, porque não havia pessoas que pudessem formar tanta gente ao mesmo tempo. Então eu ganhei bolsa do CNPq. E depois eu passei para a CAPES. Aquele tempo era um tempo de muita instabilidade financeira, muita inflação. O governo era fraco, pobre, para manter um sistema de bolsas, e às vezes havia descontinuidade por um período grande. Então eu estive dependente do CNPq dois anos e da CAPES mais dois anos. A CAPES também foi criada na época, estimulando a formação de pessoal de nível superior, com doutoramento. Não havia pós-graduação no Brasil, você tinha que fazer no exterior. Enquanto isso, formava-se aqui a pós-graduação. Simultaneamente, você tinha que mandar muita gente para fora, tanto quanto possível, e também tinha que ser gente bem formada. Isso era um esforço de formação de pessoal muito grande. Então as pessoas que estão aqui se formaram no exterior. Na minha época ou um pouco depois. Vinte anos depois, o Brasil ainda mandava gente para o exterior para se formar. Depois, pouco a pouco, o doutoramento no país foi crescendo. Hoje a gente não manda mais para se doutorar no exterior. Muitos se doutoram no Brasil, indo para o exterior para conhecer mais, para fazer pós-doutoramento. Doutoramento é feito aqui mesmo. Isso na Física. Algumas áreas no Brasil sim, se forem muito novas, ainda precisam manter que haja doutoramento no exterior. Mas é mais raro. O CNPq não se preocupa muito em manter pessoas no exterior com bolsas de formação. Depende da área, na Física não tem. A Física brasileira é grande o bastante para doutorar as pessoas aqui dentro. E depois as pessoas vão para fora para pós-doutoramento. Aí elas vão participar em grupos que fazem pesquisas diferentes para depois então trazer esse treinamento, essa experiência para o Brasil.

BPSR: Professor, agora nós vamos conversar um pouquinho sobre a sua trajetória profissional. Como a sua trajetória profissional trouxe o senhor ao Instituto de Física?

EM: Bom, nos primeiros anos depois de formado eu trabalhei no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, que era um instituto dedicado à pesquisa, com financiamento privado, e só depois se tornou um órgão do CNPq. Eu estive ali após o doutoramento fazendo pesquisa. Era ali que estava se criando a pós-graduação também, eu participei do processo de criação da pós-graduação. Depois, havia muita dificuldade

financeira. Eu não conseguia viver bem com o meu salário, o CBPF falhava muito no salário, o salário era miserável mesmo. Então eu estive uns períodos no exterior. Na Venezuela, contratado, com o salário mais digno um pouco para pagar as minhas dívidas que eu deixava aqui. Depois, no ano de 1968, sete anos depois do doutorado, eu fui convidado para ir para a PUC. Na PUC estava-se formando um grupo acadêmico de pesquisa e ensino de Física para pós-graduação e pesquisa. Lá eu fiquei muitos anos. Paralelamente, eu acompanhava este instituto da UFRJ, no desenvolvimento dele, com bancas, orientações e tudo mais. Eu estava lá enquanto este instituto se formava; ele se constituiu e se desenvolveu bastante enquanto eu estive na PUC. Estive vinte e sete anos na PUC, do ano 1968 ao ano 1994. No ano de 1994 a PUC ia muito bem, era um instituto dominante no país, um dos principais institutos de Física do Brasil. E este aqui era um instituto que estava se formando, com a mesma qualidade mas com mais necessidade. Aqui as coisas eram maiores, as necessidades eram maiores. Muito estudante de Engenharia, muito grande etc. E aqui estavam formando pessoas também, como lá na PUC formavam. Então no ano 1994 um grupo da PUC veio para cá para o Fundão. Houve um concurso amplo para professor titular. Amplo quer dizer: entraram onze professores titulares naquele concurso. Então eu vim da PUC. A PUC se reduziu à metade naquele tempo, porque tinha problema de financiamento, de manutenção. Ficou complicado sustentar muitos pesquisadores, corpo científico grande como era o nosso lá. E então viemos para cá por concurso. Muitos dos professores que estão aqui vieram da PUC naquele tempo. Nós viemos numa leva grande, nos transferimos para cá. Foi um concurso que lotou o instituto da UFRJ de novos professores titulares.

BPSR: Mas não havia nenhuma parceria entre a PUC e o Instituto de Física da UFRJ?  
EM: Existia, existia sim. Havia trabalhos em comum, principalmente na área teórica. Existia muito. A gente fazia tudo com participação, com acompanhamento. Colaboração, coorientação de tese etc. A gente tinha alguma atividade conectada assim, desse tipo. Os nossos anos na PUC, de 1968 a 1994, foram anos de formação, esses anos todos. Foram anos de grande expansão da Física brasileira. Da ciência do Brasil em geral. E este instituto da UFRJ também foi formado nessa época. Em 1965 estava começando. Não tinha pessoal aqui; as pessoas que vieram para cá, algumas vieram do exterior trazidas para cá, brasileiros ou não. Eles começaram a formar pessoas para criar o corpo docente do instituto. E nós viemos para cá então, da PUC, nesse ano de 1994 para dar um reforço nesse processo de formação de quadros. Nós viemos para cá e nos integramos nos grupos. Vários grupos daqui receberam pessoas da PUC naquele tempo. Aí o instituto da UFRJ estava bem consolidado. Houve uma boa contribuição das pessoas que vieram, pois tinham bastante experiência. Viemos

dar um apoio forte ao desenvolvimento desses recursos. Hoje é um instituto dos mais importantes do país.

BPSR: Professor, o senhor estudou ou trabalhou com algum desses professores fundadores do IF: César Lattes, José Leite Lopes, Plínio Sussekind Rocha, Jayme Tiomno?

EM: Trabalhei diretamente com o Leite Lopes e o Tiomno. E com o Lattes, convivendo através da pesquisa física que nós fazíamos. Nós fazíamos a mesma Física em diferentes atividades. Mas o Lattes nunca esteve muito aqui no Rio nesse período. Ele esteve muito em São Paulo, Campinas. Ele era professor aqui no Fundão, na Faculdade de Filosofia ainda. Mas ele fazia outra coisa da Física, fazia medidas em raios cósmicos, com um equipamento que mandava lá para o espaço e voltava. Eu trabalhei com o Leite Lopes e o Tiomno. O Tiomno foi meu orientador de artigo científico.

BPSR: O senhor se recorda como eram as aulas deles?

EM: O Leite Lopes era muito brilhante, muito claro. Muito brilhante. Eu fui aluno dele na Faculdade de Filosofia. No meu terceiro ano do curso de Física. E no quarto ano eu fui aluno do Leite Lopes e do Jayme Tiomno. Eles eram professores que introduziram a atitude científica no ensino e no estudo da Física. Os catedráticos antigos eram desse período pioneiro. José Leite Lopes e Jayme Tiomno trouxeram a Física como ciência para o Rio. Só tinha dois ou três físicos em São Paulo e aqui eles foram os dois ou três primeiros. O nível era esse, eram três pessoas lá e três pessoas aqui: Leite Lopes e Tiomno que trabalhavam na Faculdade de Filosofia no ensino formando pessoas para a Física. Então eu trabalhei com o Leite Lopes e o Tiomno e fui contratado no CBPF recém-formado, no ano de 1953, e fiquei lá até ir para a PUC no ano de 1968, com o Leite Lopes e o Tiomno.

BPSR: O senhor se lembra de algum fato marcante das aulas desses professores que você conheceu, o Leite Lopes e o Tiomno?

EM: A Física para eles era uma atividade ativa, não era uma coisa descritiva em que você lê o que está no livro e repete. A Física era usada para ser estudada, para estudar os fenômenos da Física da maneira fundamental. Como ciência. A Física para eles era uma ciência, não era um ramo de cultura congelada que você transmitia, como seria então com as pessoas antigas, os catedráticos antigos. Naquela época havia uma apostila, então repetiam aquelas aulas. A lei disso, a resistência elétrica – o que fosse, mas de maneira descritiva. De ciências que foram feitas por outras pessoas de outros países no século anterior. Então Leite Lopes e Tiomno introduziram o estudo da Física fazendo cálculo. Fazer Física significa que você está fazendo cálculos de processos físicos. Isso tem que ser exercitado, ativo. A Física não é uma coisa que

você descreva, a Física é uma coisa que você calcula, continuamente. Então eles trouxeram para a Faculdade de Filosofia esse espírito da Física como ciência. Nessa época havia apenas a Faculdade de Filosofia e este instituto não existia ainda. Eu era estudante lá no ano 1952. Este instituto foi criado no ano de 1965.

BPSR: Professor, consta nos arquivos do Instituto de Física que o professor Joaquim da Costa Ribeiro foi docente na antiga Faculdade Nacional de Filosofia e também um dos fundadores do Instituto. O senhor teve aula com ele?

EM: Tive aulas com o assistente dele. Mas foi contemporâneo, eu fui estudante quando ele era catedrático. O Costa Ribeiro era a única pessoa lá na Faculdade Nacional de Filosofia que tinha um laboratório de pesquisa. Estudava o chamado efeito termoielétrico, em que ele estudava propriedades elétricas de materiais. Criava materiais cujo comportamento elétrico estudava. Então ele era o único esforço científico que havia na Faculdade de Filosofia nesse tempo. Eu falei muito em catedrático de Engenharia, mas o Costa Ribeiro era catedrático de Física da Faculdade de Filosofia. Então ele tratava com cinco ou seis estudantes do bacharelado. Hoje nós estamos com um bacharelado com algumas dezenas de pessoas. Naquele tempo – a minha turma, por exemplo, do bacharelado em Física, eram seis pessoas, seis estudantes. Era essa a escala numérica. Isso era no início. Essas pessoas foram ser físicas; foram formadas já nesse ambiente de tratamento da Física como ciência. Foram formadas aí e foram se tornando físicos profissionais. Foram trabalhar em pesquisa. Mas isso começou lá: a Física como uma atividade viva. Essa era a fase inicial e o Costa Ribeiro estava ali na Faculdade de Filosofia. Em escala pequena mas incipiente, foi a semente de tudo. Este instituto é a Faculdade de Filosofia transformada, integrando as cátedras de Engenharia. Este instituto é o setor de Física daquela Faculdade. E essa aí foi a semente de tudo.

BPSR: Professor, o senhor lembra de algo que tenha marcado a transição da Faculdade Nacional de Filosofia para o Instituto de Física?

EM: Foi uma transferência muito dolorosa, porque não só criaram o Instituto, eles criaram o Fundão. Isto aqui, o Fundão, era um pântano. Esta ilha foi recuperada ao mar, consolidada. Com a ponte criada nessa época. Então a transição para cá foi extremamente dolorosa, porque veio essa responsabilidade súbita de você ter os cuidados para centenas de estudantes de Engenharia dentro do Instituto; criaram o Instituto, que não existia e botaram tudo isso em uma ilha ainda para ser construída. Então aqui não tinha sala, os problemas eram muitos. Não havia comunicação... Hoje tem ônibus, está cheio de carro no pátio, mas na época não havia nada. Então isso foi criado subitamente, uma lei mandou criar um instituto; o instituto está criado, então agora cumpra. Então essa transição foi muito, muito dura. Levou alguns anos, vários

anos até realmente se constituir. Para que fosse designado um diretor, para que o diretor tivesse acesso, que tivesse sala com chave, com energia elétrica. Tudo isso foi muito selvagem, como se fosse uma marcha para o oeste. Vamos lá, o oeste não tem nada, tem índios com flecha. A gente tem que chegar lá e criar o instituto lá. Então essa foi uma época muito heroica e muito dolorosa, que durou vários anos.

BPSR: Existiam professores visitantes de instituições estrangeiras no corpo docente no início da formação do Instituto?

EM: Houve um esforço para trazer, logo nessa época. Primeiro foram trazidos brasileiros que estavam fora: Fernando Souza Barros e Eugênio Lerner, que estavam nos Estados Unidos, foram trazidos para cá. Eles foram do primeiro núcleo da criação deste instituto. E eles trouxeram o quanto puderam professores do exterior, que eles conheciam lá. O Vaidya, por exemplo, veio para cá. Foram professores trazidos pelo Fernando Souza Barros, pelo Eugênio Lerner, que precisavam criar aqui os departamentos científicos: de Física Quântica, Física Matemática, Física Nuclear. Então isso foi feito com professores estrangeiros. E imediatamente trazer e formar professores brasileiros doutorandos no exterior. Por exemplo o Luiz Felipe Canto. Formaram-se e vieram para cá, voltaram para cá para integrar o instituto. Em poucos anos houve a formação desses quadros.

BPSR: Com relação a esses professores estrangeiros, qual era a relevância acadêmica deles na época?

EM: Eles eram professores de primeiro nível. Eram doutores em Física, pesquisadores proeminentes. E estão aqui até hoje. Foram nossos líderes de pesquisa neste instituto durante esse tempo todo. Hoje eles são professores titulares, eméritos. Eles é que criaram este instituto.

BPSR: Professor, nós vamos conversar agora sobre a sua vivência durante o período da ditadura. No período da ditadura o senhor presenciou algum professor ser afastado ou coagido?

EM: Isso aconteceu aos montes. Essas pessoas que eram meus professores na Faculdade de Filosofia estavam atuando na Faculdade de Filosofia e no Centro de Pesquisas Físicas, onde faziam atividades de pesquisa da pós-graduação. E a Faculdade de Filosofia era o lugar onde se dava aula para os estudantes, havia as instalações. Bem, eles foram decapitados. Aposentados à força. Foram desligados da Faculdade. Foram demitidos.

BPSR: Você se lembra dos nomes deles?

EM: O Leite Lopes e o Jayme Tiomno. Eles dois aqui no Rio. E o Plínio Sussekind também. O Plínio não tinha essa relação de pesquisa, ele não estava no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Ele era professor na Faculdade de Filosofia. E ele era

professor de uma escola secundária, não sei qual. Ele era professor de mecânica. Mas ele foi também cassado, totalmente. Ele até teve uma época de vida difícil. Alguns estudantes que tinham mais contato com ele, viveram com ele dando o apoio possível nessa época. O Leite Lopes e o Tiomno, como foram banidos daqui mas tinham contatos internacionais na Física, foram ser professores no exterior. O Leite Lopes foi para a França, o Tiomno foi para os Estados Unidos. Eles tiveram que ficar lá vários anos, até que puderam voltar ao Brasil. Quando voltaram, o Leite Lopes voltou para o CBPF e o Tiomno primeiro fez um concurso em São Paulo e foi ser catedrático lá e depois veio para a PUC no Rio.

BPSR: Houve mudança no ensino de alguma disciplina, nesse período da ditadura?

EM: Não na parte de Física. Havia algumas aberrações, por exemplo o estudante de graduação tinha que fazer um curso, cujo nome eu não lembro, mas era um curso de patriotismo. Os militares achavam que ninguém era patriota, só eles. Aí tinha que fazer um curso de patriotismo. Isso pegou o nível da graduação. Então os estudantes tinham que cursar essa disciplina. E houve muita perturbação, os militares perturbaram muito a vida universitária. Na Faculdade de Filosofia perseguiram muito os estudantes. Porque eles eram histéricos nessa perseguição, anticomunistas. Na PUC, por exemplo, quando eu estava lá, tinha estudante estudando no sábado à tarde para uma prova que seria na segunda-feira, estudando numa sala de aula da PUC. Aí de repente apareciam os militares e espancavam todo mundo. Porque eles achavam que se os estudantes estavam juntos não podia ser para boa coisa. Deviam estar querendo desmontar o governo. Eles não poderiam imaginar que as pessoas estavam estudando para a prova de segunda-feira. Então era tudo assim muito idiota, muito histórico. Perseguido todo mundo, se delatava, se acusava. Muitos estudantes jovens foram impedidos de continuar, tiveram que fugir para o Chile e por aí. Estudantes mesmo. Foi muito histórico, durou alguns anos. Tentaram afetar todo mundo, todas as estruturas acadêmicas. Para eles a academia, um lugar onde se estudava, estudantes, professores... Achavam que tudo isso era um perigo muito sério para o país. Então eles foram atrás e perturbaram tudo. Em São Paulo, no Rio, no país todo. Então precisamos respirar fundo. Seguimos adiante: vamos fazer o que podemos aqui neste contexto. Até que depois houve a liberação, depois de alguns anos de perturbação séria.

BPSR: Então após a ditadura o senhor percebeu que as aulas voltaram a ser ministradas normalmente?

EM: Na Física a gente sempre estudava, quem queria se formar em Física era concentrado. A gente trabalhava com pequenos números, eram poucos alunos. Na turma de bacharelado eram seis ou oito pessoas. Era esse o nível de grupo que havia

aqui estudando. Tinham que estudar para ganhar sua graduação e depois tentar fazer a sua pós-graduação. Se podia, fazia no país; se não, ia para o exterior: Chile, Estados Unidos... Teve gente que foi banida. Que foi obrigada a ser retirada, afastada, mesmo como estudante. Estudantes de doutoramento, por exemplo no Brasil o Luiz Davidovich: ele foi despedido, teve que ir embora. Foi para Rochester, fazer o doutorado lá. Houve muitos assim. Se respiravam o ar político eram banidos. E houve muitas mudanças, sob pressão. As pessoas iam sobreviver como podiam. Até que mais tarde voltavam. Pouco a pouco foram voltando, à medida que os institutos eram preparados para recebê-los. Então o Tiomno voltou lá para a PUC. Foi para São Paulo e depois foi para a PUC, porque acho que foi a adaptação que ele conseguiu. O Leite Lopes voltou para o CBPF depois de um período muito grande na França. O Luiz Davidovich, que era estudante naquela época, hoje é nosso professor titular e presidente da Academia Brasileira de Ciências.

BPSR: Professor, trazendo para o momento atual, o Instituto de Física é considerado um instituto de excelência; o terceiro melhor instituto de Física do Brasil, ficando atrás só da Unicamp e da USP. A quem ou a que o senhor atribui essa boa colocação do Instituto atualmente?

EM: A todo mundo. O Instituto teve um crescimento e uma renovação muito sadia, muito boa. Eu tenho muita admiração pelos jovens que estão aqui agora, que estão se formando agora. Professores jovens que passaram em concurso, os nossos estudantes de pós-graduação são muito melhores do que eu era no meu tempo. Eles vivem outro momento, outra disponibilidade para a formação. São de uma competência enorme. Este instituto é um instituto muito coerente, muito pacífico. Muito aditivo, aqui não tem briga. Você sabe de alguma briga aqui? (Risos). É muito coerente. E acho que temos admiração e respeito por todo mundo. Não há um professor que não respeite e admire o outro. Respeito no sentido mais amplo possível. O pessoal do instituto é muito feliz. Tem muita aditividade, muita coerência. Então é um instituto de boa qualidade, das origens até hoje, em todas as escalas.

BPSR: Por fim, o senhor quer externar algum comentário para ficar registrado?

EM: Que este instituto continue. Ele tem que abrir novas linhas de pesquisa, novas linhas de atividade, como as que estão sendo feitas agora. É bem recente aqui a Física Aplicada. Aqui no Brasil nossa Física sempre foi muito acadêmica, exclusivamente científica. E a Física, por outro lado, tem aplicações industriais imensas. Tudo que tem tecnologia tem a Física construindo. Qualquer coisinha que você pegue aí está sendo feita com o desenvolvimento de Física. Nosso ensino e nossa atividade de pesquisa sempre foram muito puros, muito acadêmicos. Nós não temos muita conexão com a indústria. A Física no Brasil é muito deslocada da

indústria. Para te dar um exemplo: eu fui ao Japão no ano de 1978. O Japão tinha quinze mil físicos. Três mil estavam nas universidades, nos laboratórios de pesquisa pura. Doze mil na indústria. Nos Estados Unidos é assim também, o físico se forma para ir para atividades aplicadas, para a indústria, para ser inovador na indústria. E no Brasil quase todos os físicos são acadêmicos. Então há muito esforço, de muitos grupos, de se conectarem com atividades de aplicações, de desenvolvimento industrial, inovação. As pessoas que têm talento para fazer coisas inovadoras deveriam ter carreira, oportunidade de criar isso. Nós aqui fomos sempre muito envolvidos, como as exigências são muito grandes, com o trabalho científico internacional. Então houve um pouco de descuido no Brasil como um todo. Não só na Física. Temos que fazer inovação, criar novos produtos. Você pensa assim: a memória magnética foi feita por um físico quase cem anos atrás em algum lugar. O físico que criou a memória magnética, ele criou isso. Mas daí a você ter uma memória magnética poderosíssima num equipamento moderno; isso é inovação industrial. A partir do conhecimento científico de como se faz uma memória magnética, hoje você põe uma memória magnética enorme, enormíssima, numa coisa pequenininha. Isso é desenvolvimento de inovação. Então isso é feito nas indústrias, porque elas são muito poderosas, elas botam grupos para fazer pesquisa para isso. Muitas universidades do mundo têm atividades de pesquisa formando pessoas que vão para a indústria. Então tem uma conexão com a indústria. No Brasil a indústria não foi muito inovadora. É uma indústria de cópia, de repetição: nossa indústria de automóveis não cria automóveis novos, ela faz automóveis com modelos que vêm de fora. Então essa criação da Física Aplicada é um esforço necessário. O governo está muito preocupado com inovação; o nosso ministério agora se chama Ministério de Ciência, Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Porque há um reconhecimento de que no Brasil não há inovação. Então essa criação da Física Aplicada é uma coisa nova. Este instituto criou agora e começou há dois meses o grupo de Física Aplicada, onde haverá toda uma formação de pessoas destinadas a fazer coisas da vida prática. Mais relacionadas com a construção de coisas, digamos assim. Então isso aí é um desenvolvimento que estava requerido e que é um amadurecimento e crescimento. E precisa ter dinheiro para isso. Então a gente precisa, para botar um laboratório para desenvolver materiais para uma coisa ou outra precisa. Você vai na COPPE, para desenvolvimento de uma coisa e outra – tem até trem magnético e tudo – isso foi feito com dinheiro.

BPSR: Mas de certa forma está chegando um pouco tarde demais?

EM: É, chega tarde. Nós sabemos que temos que correr atrás para ter a Física Aplicada e é preciso desenvolver junto com a nossa Física pura. A nossa Física pura é digna, eu posso falar com qualquer pessoa do exterior, mas os nossos grupos de

inovação não são organizados. Faz-se inovação em uma IBM, uma Dell lá no exterior, aqui não estão fazendo. E aí nós temos que criar. Isso é uma coisa muito ampla, muito grande, para ser feita através de toda uma geração, para fazer alguma coisa que seja duradoura, que dê muito rendimento econômico, social... Esse é o esforço. Da mesma maneira do esforço científico que a gente levou sessenta anos para fazer, a gente vai levar uns vinte para fazer a Física Aplicada que vá inovar alguma coisa.

BPSR: Seria então um desafio para a Física e para o Instituto?

EM: É. O Instituto tem que participar nisso. Ele tem que se associar, porque o desenvolvimento pode ser feito com a área biomédica, pode ser feito com a COPPE, com o INMETRO... Não é o Instituto aqui fazendo inovação sozinho; ele tem que estar conectado. Conectado para a área médica, por exemplo. Então são coisas muito interdisciplinares. Então o nosso plano de desenvolvimento da Física Aplicada contempla isso. Contempla conexões com todas as áreas. De Engenharia, de Materiais, de Eletrônica, de Computação, de área médica... Então o Instituto tem que crescer com essas conexões que é possível fazer. Se a gente quiser fazer algo muito inovador na área biomédica, por exemplo, na área de Física Médica, a gente tem que estar conectado com os laboratórios, com os hospitais. Para criar desenvolvimento na área médica. Essa é uma integração necessária para o país. Eu acho que as pessoas do país que pensam nisso, por exemplo no CNPq, elas sabem disso. Elas sabem que é preciso facilitar programas, projetos, investimento, dinheiro, estímulo para fazer essa integração interdisciplinar.

BPSR: Professor, nós gostaríamos de agradecer a entrevista. Hoje, no dia 3 de julho de 2018, nós conversamos com o professor emérito Erasmo Madureira Ferreira. Em nome da Biblioteca nós agradecemos e futuramente toda a sua história e memória estará no nosso Museu Virtual.

EM: Muito bem. Eu espero que vocês consigam fazer bom uso disso tudo que eu falei aqui. Parabéns a vocês pela iniciativa, por conduzir esse projeto de documentação. É muito importante.