

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
CENTRO DE PESQUISA E DOCUMENTAÇÃO DE
HISTÓRIA CONTEMPORÂNEA DO BRASIL (CPDOC)

Proibida a publicação no todo ou em parte; permitida a citação. A citação deve ser textual, com indicação de fonte conforme abaixo.

SCHENBERG, Mário. *Mário Schenberg (depoimento, 1978)*. Rio de Janeiro, CPDOC, 2010. 93p.

MÁRIO SCHENBERG
(depoimento, 1978)

Ficha Técnica

tipo de entrevista: temática
entrevistador(es): Carla Costa; Tjerk Franken
levantamento de dados: Equipe
pesquisa e elaboração do roteiro: Equipe
sumário: Equipe
técnico de gravação: Clodomir Oliveira Gomes
local: Recife - PE - Brasil
data: 09/06/1978 a 10/06/1978
duração: 5h 45min
fitas cassete: 04
páginas: 93

Entrevista realizada no contexto do projeto "História da ciência no Brasil", desenvolvido entre 1975 e 1978 e coordenado por Simon Schwartzman. O projeto resultou em 77 entrevistas com cientistas brasileiros de várias gerações, sobre sua vida profissional, a natureza da atividade científica, o ambiente científico e cultural no país e a importância e as dificuldades do trabalho científico no Brasil e no mundo. Informações sobre as entrevistas foram publicadas no catálogo "História da ciência no Brasil: acervo de depoimentos / CPDOC." Apresentação de Simon Schwartzman (Rio de Janeiro, Finep, 1984). A escolha do entrevistado se justificou por ser considerado um dos físicos teóricos mais importantes do Brasil.

temas: Assembléia Legislativa, Atividade Acadêmica, Ato Institucional, 5 (1968), Atos Complementares, Bolsa de Estudo, Cassações, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Cooperação Científica e Tecnológica, Cooperação Internacional, Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Ensino Superior, Escola Politécnica, Faculdade Nacional de Filosofia, Formação Profissional, Física, História da Ciência, Instituições Acadêmicas, Instituições Científicas, Intercâmbio Cultural, Itália, Matemática, Mercado de Trabalho, Mário Schenberg, Partido Comunista Brasileiro, Pesquisa Científica e Tecnológica, Política Salarial, Professores Estrangeiros, Pós - Graduação, Rio de Janeiro (cidade), Sistema Educacional, São Paulo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade de São Paulo

Sumário

Sumário da 1ª entrevista:

Fita 1: o interesse pela física e pela matemática; o ingresso na Escola de Engenharia de Pernambuco: o contato com Luís Freire; a transferência para a Escola Politécnica da USP; o bacharelado em ciências matemáticas na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP; a contratação como assistente de Gleb Wataghin; a iniciação na física teórica: os trabalhos sobre os princípios da mecânica quântica e a interação dos elétrons; a influência de Giuseppe Occhialini em sua formação; o estágio com Enrico Fermi no Instituto de Física de Roma: os trabalhos sobre a teoria dos showers de elétrons e as funções singulares; a experiência na Universidade de Zurique com Wolfgang Pauli: o interesse pela astrofísica; o contato com Joliot-Curie e o convite para proferir seminários sobre física nuclear no College de France; o estágio com George Gamow na Universidade George Washington: a bolsa da Fundação Guggenheim, o trabalho sobre o Processo Urca; as pesquisas sobre a teoria da relatividade geral realizadas no Instituto de Altos Estudos de Princeton; a obtenção da cátedra de mecânica racional da Faculdade de Filosofia da USP; os trabalhos sobre a teoria dos elétrons puntiformes realizados com José Leite Lopes; a repercussão internacional de seu trabalho sobre o Processo Urca nos anos 60; as pesquisas sobre a teoria dos elétrons puntiformes desenvolvidas na USP; os trabalhos sobre mecânica estatística realizados na Universidade de Bruxelas: a teoria de partículas indistinguíveis.

Fita 2: o desenvolvimento da física moderna no Brasil: o papel de Gleb Wataghin e da Faculdade de Filosofia da USP, Bernhard Gross e a física do estado sólido, o início da física nuclear, a contribuição de Occhialini e de Cesare Lattes; as condições de pesquisa e o ambiente de trabalho do Departamento de Física da USP; as principais revistas de física da época; o atual gigantismo dos laboratórios de física: as grandes equipes; o seminário sobre a "catástrofe infravermelha" proferido na Universidade de Roma; o contato entre alunos e professores nas universidades européias; a contratação pela USP; os salários dos docentes na época; o convite de Occhialini para trabalhar no Centro de Pesquisas Nucleares da Universidade de Bruxelas; os trabalhos realizados nessa universidade; a volta ao Brasil e a nomeação para a direção do Departamento de Física da USP; a experiência como administrador; os trabalhos sobre mecânica quântica e geometria desenvolvidos após 1955; a instalação dos laboratórios de estado sólido e de emulsões nucleares do Departamento de Física da USP; os trabalhos com fotografias de Câmaras de Boiler; a expansão do Departamento durante sua gestão: a criação de novas cadeiras, a instalação do acelerador Van der Graaf; a captação de recursos: o auxílio do CNPq e do governo de São Paulo; a aposentadoria compulsória em 1969; a participação no congresso de comemoração do 309 aniversário da introdução da teoria dos mésons nas forças nucleares por Hideki Yukawa; os trabalhos sobre a teoria da relatividade geral realizados a partir de 1965; a cassação pelo AI-5 e as conseqüências do Ato Complementar 75; o convite para trabalhar no Centre Européen de Recherches Nucléaires (CE RN) e o veto do governo brasileiro; o contato mantido com o exterior após a aposentadoria; a reintegração à USP em 1979.

Sumário da 2ª entrevista:

Fita 2 (continuação): origem familiar; o contato com Luís Freire na Escola de Engenharia de

Pernambuco e a influência desse professor em sua formação; a iniciação na física teórica: os trabalhos sobre os princípios da mecânica racional e a interação dos elétrons; a publicação de trabalhos nos Anais da Academia Brasileira de Ciências; o prestígio dos Anais na comunidade científica internacional; a atual poluição de publicações de física; a Revista Brasileira de Física; os entraves à publicação de trabalhos em revistas internacionais; a física no Rio de Janeiro e em São Paulo; o início da física do estado sólido no Brasil.

Fita 3: as conferências proferidas no Instituto Nacional de Tecnologia e na Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil; a demissão do CBPF em 1969; o Instituto de Física Teórica de São Paulo; a física no Rio de Janeiro: o CBPF e a Faculdade Nacional de Filosofia; a contribuição de Occhialini à física brasileira; a física teórica e a física experimental; os entraves ao desenvolvimento da física experimental no país; a instalação do computador da USP e suas aplicações à pesquisa física; a construção das grandes teorias da física; a influência de Occhialini em sua formação; a viagem à Europa em 1938; a participação política como deputado estadual, na legenda do Partido Comunista; a cassação do mandato em 1947 e a transferência para a Bélgica; sua gestão no Departamento de Física da Faculdade de Filosofia da USP: a expansão dos corpos docente e discente, a criação do laboratório de estado sólido, o incentivo às pesquisas de interesse tecnológico; o afastamento do cargo em 1961; os recursos para a pesquisa física no Brasil; a criação das cadeiras de mecânica quântica e física nuclear na Faculdade de Filosofia da USP; o apoio à instalação do acelerador Van der Graaf no Departamento de Física; o intercâmbio do Departamento com cientistas estrangeiros; o treinamento dos pesquisadores nos EUA e na Europa; a burocratização das universidades brasileiras e norte-americanas: o sistema de pós-graduação; a tradição universitária inglesa; os discípulos de Schenberg; a colaboração com João Meyer; os limites ao crescimento das universidades: a importância do contato pessoal entre alunos e professores.

Fita 4: o sistema de pós-graduação adotado no Brasil: suas conseqüências para a formação do jovem pesquisador; a produção científica nacional no campo da física; a atividade científica na universidade e nos institutos isolados; a burocratização da ciência e da universidade norte-americana; o declínio dos institutos de pesquisa isolados após a instituição da pós-graduação; a falta de mercado de trabalho para os profissionais de nível superior; a função da universidade e a crise do atual sistema universitário brasileiro; as antigas universidades européias; a formação dos professores de nível médio no país: o papel das Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras; o papel e a atuação da Academia Brasileira de Ciências e da SBPC; a contribuição do CNPq à ciência brasileira; a atuação da FAPESP; a importância da instituição da carreira de pesquisador, independente da carreira docente; a participação da comunidade científica na distribuição dos recursos do CNPq; a formação do jovem pesquisador no Brasil: os entraves do sistema universitário.

1ª Entrevista: 9 de junho de 1978.

T.F. – Eu gostaria de começar perguntando como é que se deu, no seu caso, a entrada para a ciência? Caio despertou a sua vocação e quem teve influência nesse despertar para a ciência? O Sr. veio de Recife, não é?

M.S. – É, eu vim de Recife. O meu interesse pela ciência foi, de um certo modo, espontâneo. Começou quando eu estava terminando o curso secundário. Em 1929, quando eu fiz o preparatório, estudei pela primeira vez Física e também Geometria. Foi uma coisa curiosa, porque, antes de ter estudado Física, eu já tinha um certo interesse por coisas tecnológicas e já estava decidido a estudar Engenharia. Eu tinha lido várias obras de divulgação sobre aviões, navios, automóveis, essa coisa assim. Eu lia em francês que, naquela época, era a língua mais acessível para esta literatura.

Esse ano de 1929 foi muito importante para a minha vida. Eu não gostava de Matemática. Naquele tempo, nós tínhamos três matérias em Matemática: Aritmética, Álgebra e Geometria. Eu não me entusiasmei muito nem pela Aritmética nem pela Álgebra, mas, quando estudei Geometria, foi para mim uma verdadeira revelação. Nesse mesmo ano, eu estudei pela primeira vez também Química, Ciências Naturais e História Natural, mas já com menos entusiasmo.

A vocação foi uma coisa espontânea. Não houve realmente assim ninguém que tivesse me interessado especialmente. Eu fiquei, então, muito impressionado pela Geometria, em ver como aquelas impressões visuais podiam estar ligadas com a teoria matemática. Essa ligação do dado sensorial com a coisa matemática foi que me impressionou. Na Aritmética e na Álgebra faltava esse elemento sensorial que existia na Geometria, a visão. Em Física também fiquei muito impressionado de ver como todas as coisas assim naturais estavam submetidas às leis matemáticas, às leis da Física. Essas duas coisas, de um certo modo, marcaram toda a minha carreira científica posteriormente. Isso foi em Recife.

Em 1930, eu fui para o Rio de Janeiro e entrei no curso vestibular da Escola Politécnica, que funcionava na própria Escola. O curso era do Dr. Sodré da Gama, que dava Geometria, e do Otacílio Novaes, que dava Álgebra. Aí eu fiquei com mais

gosto também pela Álgebra e por outras coisas.

T.F. – Por que o Sr. tinha escolhido o Rio de Janeiro para fazer a Politécnica? Em Recife não havia Politécnica?

M.S. – Bom, não é que eu tenha escolhido. Eu fui com a minha mãe e meu irmão para o Rio de Janeiro nesse ano. Não me lembro exatamente por que, não sei se havia algum motivo especial. O plano que eu tinha feito era ir estudar na Europa. Eu tinha uns parentes que tinham estudado na Bélgica e que me entusiasmaram para ir também. Porém, veio a crise econômica que afetou muito os negócios de meu pai e, realmente, eu não pude ir.

Em 1931, eu voltei para Recife e, então, entrei para a Escola de Engenharia de Pernambuco. Fiz vestibular e entrei. Na Escola de Engenharia, fiquei conhecendo – se bem que, diretamente, nunca fui, aluno dele – o professor Luiz Augusto Freire, que foi realmente uma pessoa que me entusiasmou muito. Era uma personalidade extraordinária e, dos professores de Recife, foi o que mais me influenciou.

Nessa época, mesmo antes de ter conhecido o Luiz Freire, eu tinha mandado buscar na França uma porção de livros sobre Matemática. Fiquei muito entusiasmado com a teoria dos conjuntos e comecei até a fazer algumas pesquisas sobre isso. Encontrei certos teoremas que, depois, fiquei sabendo que já eram conhecidos, mas que eu não conhecia e tinha conseguido. Quer dizer, comecei a fazer espontaneamente pesquisas sobre Matemática, e é curioso que fui logo para uma coisa muito abstrata naquela ocasião.

Aí, eu soube que, em São Paulo, a Escola Politécnica tinha um projeto de estabelecer uma Faculdade de Filosofia e Ciências. Então, em 1933, eu vim para São Paulo. Eu já tinha feito dois anos de Engenharia lá em Recife, me transferi para cá no terceiro ano. Realmente a coisa correu satisfatoriamente, porque, em 1934, criaram a Universidade de São Paulo e, de fato, foi criada a Faculdade de Filosofia, Ciências e letras. Eu sou da primeira turma da Faculdade.

Os professores dessa parte de Ciências Exatas tinham vindo da Itália. Veio o

professor Wataghin e o matemático Luigi de Fantappié. Eu sofri bastante influência destes dois professores. Aliás, eu já tinha estudado um bocadinho de coisas de Física por conta própria, apesar de não ser matéria para o vestibular. Aqui em São Paulo, eu fui fazendo o curso da Faculdade de Filosofia na seção de Ciências Matemáticas. Naquele tempo, ainda não havia praticamente diferença entre o curso de Matemática e o de Física, de modo que eu fiz também as matérias de Física e terminei o curso em 1934.

T.F. – Em 1934?

M.S. – Aliás, em 1934 eu comecei. Terminei em 1936. O curso era só de três anos naquela ocasião. Eu já tinha me formado em 1935 como engenheiro eletricitista pela Escola Politécnica. Em 1936, eu terminei o curso e fiquei sendo bacharel em Ciências Matemáticas.

Já no início de 1936, eu comecei a trabalhar na Escola Politécnica a convite do professor Wataghin que estava dando curso de Física tanto na Faculdade de Filosofia quanto na Escola Politécnica. Aliás, essa parte de Física e Matemática da Faculdade de Filosofia foi instalada, inicialmente, no próprio prédio da Escola Politécnica, na Rua Três Rios. Os cursos eram dados em comum.

Em 1936, eu comecei a trabalhar como preparador na cadeira de Física Geral e Experimental lá na Escola Politécnica. Fui preparador durante os anos 1936 e 1937. Em abril ou maio de 1937, fui nomeado assistente da cadeira de Física Teórica do professor Wataghin.

Eu ainda nem tinha me formado na Politécnica, quando comecei a fazer a primeira pesquisa sobre Física Teórica. Quando eu era estudante, fiz espontaneamente, sozinho e sem orientação, um trabalho em duas partes sobre os princípios da Mecânica. Uma parte, que era assim introdutória, eu publiquei na revista do Grêmio Politécnico. Não sei se foi 1933 ou 1934. Nunca mais eu vi esse trabalho. Depois, eu ia publicar uma segunda parte tentando dar uma formulação dos princípios da Mecânica em termos de corpo sólido e não em termos de pontos materiais, mas não cheguei a publicar.

Esse trabalho foi publicado na revista italiana *Nuovo Cimento* em 1936. Parece que o título era ... Aliás, eu não me lembro se saiu em italiano, provavelmente deve ter saído, não é? Era sobre a interação dos elétrons. Era uma aplicação da Mecânica Quântica para deduzir uma fórmula, chamada fórmula Möller, que é uma espécie de generalização quântica relativista da força de Coulon. Foi uma aplicação de Eletrodinâmica Quântica e tal.

Talvez essa tenha sido a primeira pesquisa teórica sobre Mecânica Quântica feita no Brasil. Eu sei que houve antes alguns trabalhos sobre Teoria da Relatividade, aqui no Brasil, feitos por matemáticos principalmente. Não sei se algum deles deu alguma contribuição original, mas pelo menos foram escritas coisas sobre Matemática. O Professor Amoroso Costa que tem um livro sobre... Ele sabe muita coisa de Matemática, talvez tenha feito alguma coisa. Mas, eu creio que, na parte de Teoria Quântica Relativista, esse foi o primeiro trabalho feito já com Eletrodinâmica Quântica.

Logo depois, veio para cá o professor Occhialini que era um físico experimental. Nós ficamos muito amigos. Ele também foi uma pessoa a quem eu fiquei muito ligado posteriormente. Teve uma influência muito grande sobre mim e despertou mais o meu interesse pelas coisas de Física Experimental. Tanto que, em 1938, quando fomos para a Europa, nós levamos um aparelho lá no navio e, durante a viagem, fomos fazendo um... de Raios Cósmitos para variação de intensidade.

Nessa viagem, a minha intenção era ir para a Inglaterra, porque eu me dava muito com o Dirac e queria ver se trabalhava lá com ele. Porém, nós fomos até a Itália e eu fiquei passeando um pouco, fazendo turismo. Em Roma, fui visitar o Instituto de Física e encontrei o professor Wataghin que estava de férias, viajando. Lá ele me apresentou a um assistente do professor Fermi, o professor Ugo Fano. O Fano, então, me aconselhou: “Por que você vai para a Inglaterra? Por que não fica aqui mesmo trabalhando no Instituto do Fermi?” Eu concordei, porque gostava muito da Itália, em ficar.

Depois, o Fermi propôs que eu trabalhasse lá na Teoria do Showers de elétrons que,

naquela ocasião, acabava de ser feita por (?) na Inglaterra e por Carlson Oppenheimer nos Estados Unidos da América. Era a formação da cascata eletrônica e havia as equações do desenvolvimento da cascata, que eles resolviam analiticamente como se fossem aproximações. O Fermi queria que eu fizesse o cálculo numérico, a integração numérica daquela equação para ver... (interrupção) Realmente esse período em Roma foi muito profícuo para mim.

T.F. – A sua ida para Roma foi por sua iniciativa? Houve alguma sugestão, houve contatos prévios? Como é que foi isso?

M.S. – Não houve contato prévio nenhum. Eu tinha pensado, como eu disse, em ir para a Inglaterra para ver se ficava trabalhando lá em Cambridge.

T.F. – O Sr. tinha algum contato em Cambridge?

M.S. – Não tinha ainda estabelecido contato nenhum, mas, naquele tempo, as coisas eram muito mais informais do que hoje em dia. Eu vou tocar nesse assunto porque é interessante para ver a diferença, para ver como eram as coisas naquela época e como são hoje em dia. Realmente, o Ugo Fano foi quem propôs que eu ficasse trabalhando lá em Roma, e o Feriati concordou. A idéia era que o professor Wataghin me apresentasse eu Cambridge, mas eu resolvi ficar em Roma.

Naquele tempo, as coisas eram muito informais. Aliás, o ambiente da Física era completamente diferente do que é hoje em dia. Você calcula que, no mundo todo, talvez existissem 300 físicos fazendo pesquisas, um número muito limitado. Hoje deve haver pelo menos 1000 vezes mais.

Então, as coisas eram muito simples, muito informais e ninguém pedia diploma de coisa nenhuma. O que eles faziam quando a gente chegava num lugar desses – foi o que aconteceu também comigo em Roma – era dar um assunto, em geral difícil, para a gente fazer um seminário. Depois, pela maneira como o seminário fosse feito, se a pessoa se saísse bem, então eles viam o que se podia fazer, que trabalho a pessoa podia fazer e tal. Ninguém queria saber que diploma tinha, que curso tinha, isso nunca se pediu.

Naquele tempo, era tudo muito pequeno, pouca gente, de modo que os contatos pessoais eram muito bons. Aqui na Faculdade de Filosofia, na turma inicial de Matemática, se não me falha a memória, tinha seis pessoas. Na realidade, acho que estudaram um pouco mais, mas só concluíram o curso seis. Tinha mais em Matemática do que em Física. Em Física, só um concluiu o curso, que foi o professor Marcelo Damy. Da primeira turma foi só ele. Eu seguia todas as matérias de Física, mas na realidade me diplomei em Matemática.

T.F. – A formação que Wataghin dava era fundamentalmente teórica?

M.S. – O Wataghin se interessava por Física Teórica e Física Experimental também. Ele fazia uma pequena parte de Física Teórica e o Damy foi para Física Experimental. O Damy também era, naquele tempo, estudante da Escola Politécnica, só que era um ano anterior ao meu.

Também na Europa o grupo era pequeno. Naquele tempo, em Roma, havia três professores catedráticos: o Enrico Fermi, que era chefe do Instituto, o professor Franco Razetti, um pouco mais velho do que o Fermi, e o professor Ugo Amaldi. O Fermi dava o curso de Física Teórica, se bem que, naquele ano, ele estava fazendo mais Física Experimental do que Teórica. Ele tinha já começado, há uns anos atrás, a trabalhar em Física Nuclear. No início, ele foi só teórico, mas depois ficou trabalhando como físico experimental também.

Havia também outras pessoas. Uma, com quem eu tive muito contato, foi o professor Gilberto Bernardine. O professor Bernardine era de uma pequena Universidade, a de Camerino, mas vinha trabalhar no Instituto em Roma. Tinha o Ugo Fano que era físico teórico, assistente de Fermi. Tinha o professor Bruno Ferreti, que era físico teórico mas também se interessava por Física Experimental, e tinha feito concurso para assistente. Tinha o professor Pichioni, que depois foi trabalhar nos Estados Unidos.

Eu mantive mais contato com o Bernardine e com o Ugo Fano. O Bernardine me ensinou muita coisa sobre a parte experimental dos Raios Cósmicos. Então, nesse

período em Roma, eu fiz esse trabalho que o Fermi me pediu, uma integração numérica daquelas equações sobre a formação do Showers para verificar melhor as aproximações matemáticas. Depois, fiz uma discussão de todos os dados experimentais que existiam.

Naquela época, sobre Raios Cósmicos se sabia, naturalmente, que havia uma componente eletrônica e dicotômica e que havia também outra partícula, que tinha sido descoberta recentemente, que era o Méson. Hoje em dia chama-se Méson-Mi. Então, supunha-se que viessem elétrons de fora da atmosfera e que esses elétrons depois produzissem aquela cascata. Podia-se verificar a variação do número de partículas com a profundidade da atmosfera.

Eu fiz esse cálculo e estudei também todo o material experimental com contador e com câmara de ionização, que eram as medidas que havia. Comparei os resultados disso. Foi um trabalho bem feito, não é? Mas as minhas conclusões foram que não se justificava essa idéia de que a explicação dos raios cósmicos da atmosfera pudesse ser dada supondo que fossem elétrons ou prótons primários que chegassem. Isso não explicava os dados experimentais sobre o alto da atmosfera, como também não explicava a coisa em profundidade, mais para baixo.

Até o Fermi ficou meio cético e disse: “Bom, mas o Sr. então acha que isso não explica bem o resultado nem em cima nem em baixo?” Naquele momento se admitia isso. Eu disse: “Eu não posso fazer nada. Fiz os cálculos, comparei com os dados experimentais e não há uma concordância. Isso realmente não explica. Deve haver outros fenômenos envolvidos.”

Publiquei uma nota sobre isso numa revista italiana, mas não cheguei a concluir a redação do trabalho em Roma. E eu realmente tinha razão. Depois ficou-se sabendo que os raios cósmicos são praticamente produzidos por prótons que vêm de fora e não elétrons. Secundariamente, é que seriam produzidos por elétrons. Os prótons seriam as partículas primárias que iniciariam o Showers, mas naquela ocasião não se sabia. Eu realmente não podia saber o que era, mas que não eram elétrons já resultava daquele meu trabalho. Mas sabe como é, todo inundo estava muito entusiasmado com esse negócio da idéia do Showers.

Esse trabalho eu publiquei na Academia de Ciências do Brasil quando voltei, em 1939, e deve ter saído em 1940. O trabalho foi bem recebido. O professor Heisenberg publicou um livro sobre raios cósmicos, onde o meu trabalho é citado. Foi até uma coisa interessante, porque o meu livro saiu durante o tempo da guerra. Eles estavam na Alemanha, mas receberam o livro e o meu trabalho foi citado.

Em Roma, eu também publiquei dois trabalhos na Revista holandesa de Física e um trabalho maior no *Journal de Physique* da França sobre um assunto que me interessava muito que, naquele tempo, era chamado de Funções Singulares. Hoje em dia chama-se Distribuições. Estudei essas funções singulares que apareciam na teoria quântica dos campos. Era 1940, a França foi invadida, então nunca cheguei a ter nenhuma separata desse trabalho. Eu já tinha publicado um trabalho na Itália, em 1936, na *Nuovo Cimento*. Esses foram os primeiros trabalhos que eu publiquei.

Fiquei em Roma até outubro de 1938, época em que o Fermi foi embora de lá. Ele ganhou o prêmio Nobel naquele ano, foi lá para Estocolmo receber e não voltou mais para Itália. De Estocolmo já foi para os Estados Unidos. Eu então fui para Zurich. Lá, procurei o professor Pauling, com quem eu queria trabalhar porque gostava muito dos seus trabalhos. Eu fiquei em Zurich uns dois ou três meses. O professor Pauling me encarregou de fazer um seminário sobre produção de sol nas estrelas. Era um trabalho do (?) que tinha aparecido naquela ocasião. Foi aí que, pela primeira vez, eu me interessei por coisas de Astrofísica.

T.F. – Em Zurich era o mesmo esquema de apresentar seminários?

M.S. – É. A gente chegava, falava com o professor e ele dava um seminário. Mas aí eu já estava inquieto e também estranhava muito o meio. Na Itália eu me dava muito bem, mas lá em Zurich não me dei assim tão bem com o temperamento dos suíços. Eu estava, também, ficando muito preocupado e queria voltar: para o Brasil, porque parecia que a guerra estava para estourar.

Então, de Zurich eu fui para Paris, por volta de dezembro ou coisa assim, e fiquei um pouco lá. Fiquei trabalhando com o grupo do Joliot e do (?), no Colégio de France, e

fiz lá um seminário sobre Física Nuclear, sobre vim trabalho do Muller que tinha saído naquela ocasião.

T.F. – O Joliot Curie?

M.S. – É. Aliás, quando eu cheguei em Paris, eu não estava com planos especiais de ficar lá. Estava pensando em voltar para o Brasil. Mas encontrei lá vários italianos, que eu já conhecia, como o professor Sérgio de Benedetti, que trabalhava em Raios Cósmicos na Itália. O Benedetti me apresentou ao Bruno Ponte Corvo, e o Bruno me apresentou ao Joliot.

Eu gostei muito do ambiente de Paris e fiquei lá uns dois meses. Foram meses muito interessantes, porque nesse momento é que foi descoberta a fissão do átomo de urânio. Isso causou uma excitação muito grande. O próprio Joliot, que estava de cama com uma gripe fortíssima – porque o inverno foi muito frio naquele ano –, quando viu aquela notícia, até levantou da cama. Ele imediatamente compreendeu toda a importância militar do negócio e se lançou para repetir ... (interrupção)

De Paris eu fui para a Bélgica e fiquei lá passeando umas duas semanas. Fiquei 15 dias lá em Antuérpia esperando o navio do Lloyd Brasileiro que estava atrasado e, finalmente, voltei, para o Brasil. Cheguei aqui em abril de 1939. Recordo-me que no navio nós já pegamos pelo rádio a notícia que as tropas alemãs tinham ocupado a Tchecoslováquia.

Nessa ocasião, eu reassumi o cargo de assistente do Professor Wataghin.

T.F. – Uma pequena interrupção. O Sr., da Itália, foi subindo e chegou a Paris e a Bélgica. Não lhe deu a tentação de voltar aos contatos com a comunidade britânica?

M.S. – Aí não dava mais tempo. Depois já estava se vendo que a guerra vinha mesmo e eu não estava com vontade de ficar lá.

T.F. – Quer dizer, o Sr. não teve nenhum contato com ...

M.S. – Eu não cheguei a ir à Inglaterra nessa ocasião. Fui só até a França e a Bélgica. Só depois da guerra é que eu iria à Inglaterra.

Quando eu voltei para o Brasil, terminei, finalmente, a redação daqueles dois trabalhos que eu tinha começado em Roma. Um, sobre as chamadas Funções Singulares que na teoria teve o nome de Distribuições, foi publicado lá na França no *Journal de Physique*. O outro, sobre Raios Cósmicos na atmosfera, eu publiquei aqui na Academia Brasileira.

Em 1938, eu quase saí de Roma, porque as tropas alemãs já tinham ocupado a Áustria e a crise com a Tchecoslováquia tinha começado. Houve aquele encontro em Munich e a Tchecoslováquia cedeu os Sudetos para a Alemanha. Em Munich a tensão estava muito grande e a guerra podia ter estourado naquele momento mesmo.

Eu, aliás, já estava para deixar a Itália, pois estava com dificuldade até de receber dinheiro do Brasil, mas depois do negócio de Munich, ainda fiquei um pouco.

Nesse ínterim aconteceu uma coisa muito interessante. Eu já tinha começado a me interessar por problemas de Astrofísica lá na Suíça, quando estava com o Pauling. Então, veio aqui no Brasil o professor Gamow, que eu conheci no Rio de Janeiro.

T.F. – Ele veio a título de quê?

M.S. – Estava aqui passeando, fazendo conferências.

T.F. – Passeando. Não era profissionalmente.

M.S. – Ele fez várias conferências, mas foi uma viagem rápida que ele fez pelo Brasil. O Wataghin me apresentou ao Gamow no Rio de Janeiro, e o Gamow me propôs que eu fosse trabalhar com ele nos Estados Unidos. Eu entrei com um pedido de Bolsa na Fundação Guggenheim. Foi a primeira vez que a Guggenheim deu bolsa aqui no Brasil. Aliás, outro que ganhou bolsa da Guggenheim naquele mesmo ano, em 1940, foi o Maurício Rocha e Silva. Alguns outros também, mas, em Física, eu fui o único. A maior parte do pessoal acho que foi da faixa de Medicina, de Ciências Biológicas.

O prof. Eduardo Etti, que era um especialista em tuberculose, também ganhou bolsa. Não me lembro quem foram os outros. Esses dois eu conheço, o Maurício Rocha e Silva e o Etti.

Eu cheguei nos Estados Unidos no fim de 1940. Ainda não estavam em guerra, naquela ocasião. Fui imediatamente para Washington trabalhar com o professor Gamow. Eu não tinha praticamente nenhum conhecimento astronômico, nem astrofísico. O Gamow estava muito interessado em estudar a estrela supernova de (?). Exatamente, naqueles anos, tinham começado a fazer as aplicações de Física Nuclear para explicar a evolução das estrelas, a produção de energia, o aumento de luminosidade. O Gamow e o Teller já tinham feito trabalhos sobre as estrelas gigantes. Na época, já havia certas idéias de que esse aumento de luminosidade pudesse estar relacionado com algum colapso ou alguma coisa, mas não se sabia exatamente o que acontecia.

O Gamow trabalhava na Universidade de George Washington. Trabalhava lá, também, o Edward Teller, com quem eu tive muito contato. Aliás, quase todos os dias, ele ia à casa do Gamow, eu ia também, e conversávamos muito.

O Gamow me deu para ler um trabalho de um alemão de 1925. Eles adiavam que, se uma massa estelar fosse se contraindo, os núcleos começariam a capturar os elétrons, os prótons capturariam os elétrons, já não me lembro bem. Fazia um estudo de mecânica estatística sobre esse equilíbrio. Não me lembro a data desse trabalho, acho que era datado de 1925, mas devia ser posterior porque, realmente, o nêutron só foi descoberto depois. É, deve ter sido posterior, talvez de 35 e não de 25.

Então, eu li aquele trabalho e fui logo falar com o Gamow: “Olha, esse trabalho não pode servir de base, porque ele não leva em conta que a captura do elétron pólo núcleo estava acompanhada de emissão de neutrino”. Quando eu falei isso, o Gamow pôs a mão na cabeça. “Opa, acho que você tocou no ponto crítico da coisa. É exatamente o neutrino. Essa emissão que há de neutrinos e que deve produzir um processo de colapso”.

Quando o centro da estrela atinge uma densidade muito grande e começa a haver a

captura dos elétrons, a fuga do neutrino vai esfriar o centro da estrela. A energia que escapa, porque o neutrino atravessa a massa da estrela e vai embora, pode produzir o colapso da estrela. Aí, nós escrevemos logo uma nota que saiu no *Physical Review*. Foi mandada certamente em 1940, mas não estou bem lembrado se saiu em 1940 ou no começo do. 1941. Depois, também no *Physical Review*, nós publicamos, em 1941, o cálculo mais completo sobre isso.

(Final da Fita 1 – A)

M.S. – Nós chamamos esse trabalho de efeito Urca. Então houve muita especulação sobre por que o nome. Isso é um fato curioso, porque eles dão umas explicações como se o termo Urca fosse *Ultra Rapid Catastrophy*, mas não é nada disso. Era mesmo o nome do Cassino da Urca. O Gamow era uma pessoa muito brincalhona, gostava muito de brincadeira. Nós tínhamos, realmente, ido jogar lá no Cassino da Urca. Então, o Gamow disse: “Em homenagem ao Brasil, vamos chamar de Efeito Urca, porque a energia sane tão rapidamente lá no centro da estrela como o dinheiro some no Cassino da Urca.” Aí deu o nome de processo Urca.

Mas a história da ciência é uma coisa engraçada. Esse trabalho foi recebido com um certo interesse, mas não excessivo, naquela ocasião. Porém, só teve repercussão e começou a se tornar muito importante uns 20 anos depois.

T.F. – Por que essa defasagem?

M.S. – Bom, só depois da guerra é que desenvolveram muito esses radiotelescópios, o com esses aparelhos descobriram real monte coisas que confirmariam a idéia de que as estrelas podiam explodir. Então, foi aí que o trabalho começou a adquirir um interesse grande.

Esse não foi o único trabalho que eu fiz nos Estados Unidos. Depois de ter terminado esse trabalho lá em Washington, eu fui trabalhar com o Prof. (?), que estava dando um curso em Princeton, no Institute for Advanced Studies. Fiz alguns cursos e publiquei algumas notas no *Physical Review*.

Uma delas foi o primeiro trabalho que eu fiz sobre teoria da relatividade geral que, aliás, tinha começado aqui no Brasil, mas conclui lá em Princeton. Foi o primeiro trabalho feito sobre momento angular do campo gravitacional. Também fiz um trabalho lá que, na época, passou despercebido, onde eu considerava a possibilidade de introduzir, na teoria dos mésons, certos tipos de interações que não conservavam a paridade. Depois, realmente, se verificou que era uma idéia boa a de interações sem paridade, mas isso foi feito com interações fracas e não com fortes.

Esse trabalho ficou esquecido, se bem que tivesse despertado um certo interesse do prof. Yukawa, lá no Japão. Ele até mandou um assistente dele continuar o que eu tinha começado. Essa coisa da não conservação da paridade surgiu na década de 60. Aliás, foi quando o Yang e o Lee ganharam o prêmio Nobel.

O grupo do Yukawa e o Sakata tinham se interessado por este meu trabalho, por isso é que, em 1965, eu fui convidado para participar daquele congresso. Era o 30º aniversário da introdução da idéia do Méson pelo Yukawa nas forças nucleares. O prof. Sakata fez o relatório dele sobre o desenvolvimento, e deu grande importância a esse meu trabalho. Disse que se tivesse sido, naquela época, dada suficiente atenção, essa idéia de interações que não conservam a paridade teria adiantado muito o desenvolvimento da Física Nuclear.

Na época em que eu tive essa idéia, 1941, o Pauling também estava lá em Princeton. Eu já o conhecia da Suíça. Em Princeton eu tinha muito contato com ele. Eu tinha tido uma outra idéia, em que sugeria a existência de dois mésons com massas diferentes, mas não publiquei porque o Pauling achou que não era ... Ele estava muito pessimista em relação à teoria dos Mésons em geral.

Havia um trabalho do Muller e do Rosenfield, onde eles propunham explicar as forças nucleares com dois mésons, um de spin zero e outro de spin um, de modo que cancelassem certas divergências pela contribuição. Mas os dois mésons tinham a mesma massa. Eu então observei o seguinte: não havia necessidade dos dois mésons terem a mesma massa. Digamos que o méson de spin um tivesse uma massa maior, então daria força de (?) mais curto, mas o que era para cancelar a divergência, cancelava do mesmo jeito. A idéia era de que houvesse outro méson mais pesado do

que o Méson-pi, mas o Pauling disse: “Esse negócio de teoria do méson está tudo muito no ar.”

Esse tempo lá em Princeton foi muito produtivo. Naquela época, eu conheci o Feynman que ainda era estudante e estava fazendo a tese dele. Foi um tempo muito bom. Depois eu fui com o prof. (?) lá para o Observatório Astronômico Ethos, onde eu comecei a fazer o cálculo do modelo sobre o que ia acontecer com o sol quando fosse queimando hidrogênio no centro. Verificamos que, na realidade, ia se formar um núcleo isotérmico no centro do sol. À medida que o hidrogênio fosse sendo esgotado, passaria a haver reação nuclear só na superfície, na esfera que iria crescendo, mas que só haveria configuração de equilíbrio até pegar 10% da massa da estrela.

Eu tinha feito o calculo. O prof. (?) era uma pessoa assim, realmente, extraordinária, elegante, e queria que eu publicasse o trabalho sozinho. Eu disse: “Não, não acho justo eu publicar um resultado Importante sozinho. Gostaria que o Sr. assinasse o trabalho também, por que, realmente, foi o Sr. que me sugeriu a idéia do trabalho que deu esse resultado curioso, inesperado. Então ele concordou.

Faço questão de marejar que eu escrevi o manuscrito em ordem alfabética, mas ele, depois, trocou. Ele adiaava que eu e quem tinha feito mais do trabalho que ele. O trabalho saiu em ordem anti-alfabética, mas não fui eu que exigi isso. Eu só vi quando a revista chegou. Esse resultado, esse limite de (?), se tornou rapidamente clássico em Astrofísica.

A minha relação com o prof. Gamow tinha sido excelente, mas com o prof. (?) foi mais ainda, dentro do ponto de vista pessoal, porque foi através dele que eu fiquei tomando interesse por coisas da Índia. Ele era indiano.

Quando eu terminei esse trabalho, em 1942, voltei para o Brasil. Nessa ocasião, eu tinha sido convidado pela Universidade de Chicago para trabalhar lá, mas eu não estava com muita vontade de ficar nos Estados Unidos, porque, mesmo não sendo cidadão americano, a pessoa tinha que se registrar e podia ser convocado para a guerra, para ir trabalhar em negócio de guerra. Eu, provavelmente, devia ter que

trabalhar em negócio de bomba atômica, e não estava com muita simpatia por essa história.

Então, eu não aceitei esse convite e voltei para o Brasil, que depois entrou em guerra também. O Instituto de Física estava trabalhando para a Marinha e eu, que não aceitei o convite para trabalhar na Universidade de Chicago, fiquei trabalhando aqui.

Nunca mais eu trabalhei em coisas de Astrofísica. Aliás, foi até uma pena. Aqueles cálculos numéricos, que eu tinha feito para fazer o modelo do sol, podiam também ser aplicados para outras estrelas e para outras coisas. Naquele tempo, era uma coisa muito desagradável, porque tinha que fazer aquelas integrações numéricas e não tinha computador. Pegar aquele sistema de equações diferenciais era um negócio...

T.F. – Tinha que ser na ponta do lápis mesmo.

M.S. – Não, eu usava aquelas maquininhas de calcular de mesa. Depois, não sei, desviei a atenção para outras coisas.

O Wataghin me disse que ia ser aberto concurso para a cadeira de Mecânica Racional, e que eu voltasse para o Brasil para concorrer. Eu já tinha começado, nos Estados Unidos, a preparar a tese, alguns apontamentos e tal, sobre os princípios da mecânica. O concurso não se realizou em 1942, saiu só em 1943. Foi um ano e meio depois de eu ter voltado. Mas eu fiquei dando curso na Faculdade de Filosofia. Primeiro, dei curso de Física Superior e, um ano depois, fiquei, como professor catedrático de Mecânica Racional Celeste Superior, que foi a cadeira que eu dei até ser aposentado.

Nesse período, então, eu escrevi alguns trabalhos relacionados com Mecânica Clássica, o assunto da tese e mais outras coisas que surgiram em relação àquilo. Agora, eu estava muito interessado em fazer um estudo sobre a teoria clássica do elétron puntiforme.

Nessa ocasião, tinha vindo trabalhar comigo o professor – naquele tempo ele não era ainda professor – José Leite Lopes. Ele passou um ano trabalhando aqui comigo e

nos, então, estudamos esse problema do elétron puntiforme. Publicamos uma nota no *Physical Review* sobre isso. Depois ele foi para os Estados Unidos e ficou trabalhando lá. Eu desenvolvi mais o assunto e publiquei no *Physical Review*, e aqui no Brasil também, um trabalho mais extenso sobre essa teoria do elétron puntiforme.

Bom, o interessante é que, depois de 1960, eu fiquei desinteressado de Astrofísica; não mexi mais, inclusive. Uma ocasião, telefonaram-me dizendo que estava aqui em São Paulo, de passagem, o Professor Morrison, que gostaria muito de conversar comigo. Ele estava lá no IBECC, que naquele tempo funcionava na Faculdade de Medicina, e eu fui lá.

O Morrison, então, me perguntou se eu sabia que aquele trabalho que eu tinha feito lá com o Gamow tinha ficado muito importante. Eu disse: “Não, não sabia.” Ele disse: “Realmente, agora se compreendeu que essas explosões nas estrelas tem um papel assim fundamental na... Portanto, o neutrino se tornou um elemento fundamental na evolução do universo, das galáxias, das estrelas etc.”

O Gamow teve uma atitude assim muito desconte. Ele contou lá para várias pessoas que a idéia do neutrino tinha sido minha. Então, o Morrison queria saber como é que, naquela ocasião, eu tinha tido a idéia de pôr o neutrino ali. Eu acho que isso é uma coisa estranha, e mais estranho é perguntar por que que os outros não tinham pensado em pôr o neutrino, uma vez que... E uma dessas coisas inexplicáveis. Estava-se pensando muito, tanto que o próprio Gamow tinha me dado um trabalho para estudar a captura de elétrons. Agora, como é que não perceberam?

Naquele tempo já havia – até o Fermi já tinha feito a teoria – a idéia de que, na emissão de raios Peta, houvesse a emissão de uma partícula. Realmente, a teoria dos raios Beta estava oferecendo uma dificuldade girando, porque havia uma certa transição no núcleo e era emitido um elétron, tias a energia do elétron não era sempre a mesma. Uma hora saía com energia maior, outra hora saía com energia menor. Até Born tinha emitido a idéia que não haveria conservação de energia nesse processo, na emissão de raios Beta.

Então, numa reunião onde estavam discutindo esse assunto, o Pauling disse: “Não,

isso se poderia explicar: dizendo que não seria emitido só o elétron, mas que, junto com o elétron, seria emitida uma outra partícula neutra de pequena massa. Então, parte da energia seria levada pelo elétron e parte da energia seria levada pela outra partícula.” Daí é que se explicaria o elétron não sair com energia fixa. A energia total seria dividida entre as duas partículas, ambas poderiam levar energia.

Surgiu, então, essa palavra neutrino, quer dizer, era neutra mas era pequena. Para ser um nêutron, seria grande; a pequena seria o neutrino. Depois o Fermi fez, em 1934, uma teoria da emissão. Agora, eu não sei porque... Realmente, não tinha havido, digamos assim, uma verificação experimental direta da existência do neutrino. Não havia, só foi feita posteriormente. Talvez por isso é que o pessoal... é estranho esse negócio. Parecia uma coisa extremamente provável a existência do neutrino, porque não tem...

Eu disse ao Morrison: “Olha, eu não sei, mas é uma coisa realmente interessante quando uma pessoa...” Porque eu não tinha nunca pensado, a não ser naquele pequeno estudo para o seminário em Zurich, e ainda não tinha tido assim maior interesse por Astrofísica. Quando uma pessoa vem de fora, não tem nenhuma experiência no campo, mas também não está com nenhum condicionamento. Então, foi só eu abrir o trabalho e pensar: “Mas cadê o neutrino? Por que não puseram o neutrino aí?” E eu disse: “Olha Morrison, eu acho que não é nada extraordinário eu ter pensado no neutrino. Mais extraordinário é os outros não terem pensado. Por que que os outros não pensaram? Não era um efeito desconhecido, pelo contrário. Não havia uma prova ainda direta, está certo, mas era bastante provável que o mecanismo fosse aquele”.

O outro trabalho com o (?) foi logo muito bem recebido e ficou clássico na teoria da evolução do sol. Fazia um diagrama da luminosidade em função da massa. Então, tem um certo tipo de estrelas que ficam ali. É a seqüência principal das estrelas, a *main sequency* como eles chamam, da qual o sol faz parte. Essa teoria não valia só para o sol, mas para todas as estrelas da *main sequency*.

Esse trabalho, realmente, foi logo bem aceito e considerado um trabalho clássico de Astrofísica sobre a evolução do sol e dessas estrelas. O outro não, o outro demorou

mais. Foi só depois de 1960. Mas é considerado como um dos trabalhos pioneiros da Astrofísica relativista. Eu cogitei várias vezes em voltar a trabalhar em Astrofísica, mas não houve...

Fiz vários trabalhos sobre essa teoria clássica do elétron puntiforme; publiquei aqui no Brasil e na *Physical Review* mas muitos dos resultados passaram despercebidos naquela época. Depois outras pessoas reencontraram várias... Um físico americano, (?), publicou um livro sobre essa teoria clássica do elétron. Esse livro saiu bem depois do meu trabalho. Ele não conhecia o meu trabalho, e reencontrou um princípio variacional que eu já tinha dado. O livro já estava sendo impresso, quando alguém chamou a atenção dele que, uns 15 anos antes, na *Physical Review*, já havia saído aquele princípio variacional, que era a parte básica dessa teoria clássica do elétron relativista. Ele, então, fez uma nota em uma das páginas dizendo que tinha escapado o conhecimento desse meu trabalho.

Quer dizer, foi uma coisa curiosa. Foi uma certa característica que, várias vezes, se reproduziu no mundo. Certas idéias, que eu tinha emitido, em geral, levavam 20 anos para se tornarem redescobertas. Essa idéia, por exemplo, das interações sem paridade. Essa idéia do neutrino, também levou uns 20 anos. O trabalho foi feito na década de 40, o foi só depois de 60 que a coisa ocorreu.

T.F. – Isso poderia ter algo a ver com o fato do Sr. vir de uma comunidade acadêmica não muito conceituada ainda, sem grande tradição? Quer dizer, se esse tipo de trabalho tivesse sido escrito por um físico da comunidade européia, integrado inteiramente nos grupos de lá, não faria diferença?

M.S. – Não, acho que não. Mas é que, provavelmente, a idéia parecia chocante talvez.

T.F. – Excessivamente excêntrica.

M.S. – É. Essa teoria, por exemplo, da Supernova. Depois houve até um livro onde o sujeito nos atacava, criticava acerbamente a teoria. Mas era alguma coisa que vinha... Sabe como é, há uma certa... Não sei se a palavra é preconceito. Engraçado que muitas vezes me fizeram essa pergunta. É curioso.

Depois eu voltei para a Europa, em 1948, e fiquei cinco anos trabalhando na Universidade de Bruxelas. Lá, eu também fiz uns trabalhos, mas é que há certas coisas que as pessoas não estão muito preparadas para aceitar em um determinado momento e às vezes, só muito tempo depois... Essa mesma pergunta que o Morrison me fez eu 1960, alguns anos depois eu recebi uma carta da Índia, de um professor lá de Madras que estava fazendo uns estudos.

Aliás, foi uma coisa até curiosa. Ele me convidava para ir lá em Madras fazer umas conferências sobre a teoria de (?) do Feynman. Eu pensei: “Mas por que motivo ele quer que eu vá fazer conferência sobre isso?” Depois chegou uma carta dele dizendo que foi um trabalho que eu fiz sobre as teóricas das perturbações da mecânica quântica, que deve ter sido publicado na *Physical Review* por volta de 1951.

Naquela ocasião, ele tinha visto, na *Physical Review*, um resumo do meu trabalho feito por um matemático americano, o Segal, que se interessava muito por Física teórica. Ele não tinha nenhum conhecimento lá na Índia e disseram-lhe que era a mesma idéia de um trabalho que o Guelmann tinha publicado nos Estados Unidos e que ele já conhecia.

Ele estava fazendo lá uns negócios sobre o diagrama de Feynman. Tinha descoberto uma certa regra, lá no diagrama, que ele viu que dava certo, mas não conseguia demonstrar aquela regra. Aí ele se lembrou daquele meu trabalho e disse: “Bom, vou mandar pegar um microfilme disso.” Quando chegou lá o trabalho que eu tinha feito, ele viu que aquele meu método permitia que ele demonstrasse a regra e que o Segal tinha se enganado. O método que eu tinha proposto não era equivalente ao método do Guelmann. Quer dizer, permitia fazer a soma do resultado em grandes números de diagramas, ruas já era agrupado automaticamente.

Havia 17 anos que o trabalho tinha sido publicado e, na carta, ele fazia a mesma pergunta: “Como é que, há 17 anos atrás, o Sr. foi ter essa idéia?” Eu disse: “Pareceu-me uma coisa lógica que se pudesse fazer um cálculo de perturbações nesta base.”

É interessante. Esse foi 17 anos, o outro mais de 20 anos. O outro da Supernova foi uma coisa de observação. Com as novas observações que foram feitas, verificaram que, realmente, podia ocorrer a explosão de uma estrela. É que eu nunca me preocupei em fazer coisas que estavam na moda. Em geral, há uma tendência muito grande... Bom, também é natural. De trabalho, que fosse coisa da moda, o único talvez que eu fiz foi aquele sobre a teoria do Showers, que naquela ocasião estava na moda.

Esse trabalho, também, sobre as distribuições foi uma coisa que só muito tempo depois teve a sua importância reconhecida na Física Teórica. Aliás, eu fiz um trabalho sobre isso e publiquei, na Argentina, em 1946. Fui convidado para um congresso e apresentei esse trabalho que teve muito influência na formação do prof. Jean (?). Aquele trabalho, que ele leu e releu, foi uma verdadeira bíblia para ele. Mas também já foi vários anos depois. Quer dizer, esse trabalho foi publicado em 1946, na Argentina, uvas eu já tinha feito isso pela primeira vez na Itália, em 1938.

Não me preocupo muito se a coisa está ou não na moda. Eu acredito muito em certas coisas lógicas. Uma certa idéia pode ter uma lógica interior bastante grande. Pode ser que, no momento, não se conheça bem o fato experimental em que aquilo pode ser aplicado, uvas mais dia, menos dia, aquela coisa tem que aparecer, porque tem uma lógica muito forte.

Eu voltei para o Brasil, em 1942, e fiz a tese sobre mecânica para o concurso. Fiz alguns trabalhos, que publiquei na Academia Brasileira de Ciências, sobre questões ligadas com mecânica analítica, e, já em 43, fiz aquele trabalho com o Leite Lopes, que ficou completamente desconhecido. Fiquei trabalhando nessa teoria do elétron puntiforme até 1945.

O último trabalho que eu fiz sobre essa série dos elétrons puntiformes foi publicado aqui numa revista, da qual só saiu um número. Era uma revista que a Fundação Getúlio Vargas tinha começado a publicar, uma revista de Física e uma de Matemática. Na revista de Matemática, eu publiquei o trabalho sobre essa teoria dos elétrons puntiformes.

T.F. – Acho que quem editava a revista era o Lélío Gama, não é?

M.S. – Não me lembro quem é que estava editando. Esse trabalho era sobre equações de (?) na mecânica relativista. Nesse trabalho, que aliás é uma coisa muito simples, não sei como é que não tinha sido observado antes, eu mostrei que existe um tipo de equação de (?), que é uma partícula (?) relativista, na qual não aparece o valor da massa da partícula.

O que acontece e o seguinte: há uma certa função que dá o valor da massa. Essa função funciona ali como a newtoniana daquelas equações, é uma integral do movimento. Quer dizer, ao longo da linha da partícula, aquela função mantém um valor constante. Esse valor constante que ela tem é exatamente a massa. A massa, em vez de ser um número de constantes, fica uma variável física.

Esse trabalho mostra, com equações simplíssimas, que na teoria da relatividade é mais lógico você tratar a massa como uma variável do que como uma constante. Se é uma partícula só, a massa se conserva. Mas, se houver uma colisão das partículas, a massa pode variar. Essa possibilidade da massa ser uma variável e se alterar na colisão, realmente, seria uma espécie de lei da mecânica relativista. Ao contrário da mecânica newtoniana, em que a massa se conserva, na mecânica relativista não há necessidade disso. Essa coisa ainda não tinha sido observada. Mesmo experimentalmente, só foi observada muito depois, e assim mesmo o pessoal deu explicações muito complicadas.

Há poucos anos, saiu um livro muito grande do Muller e outros sobre a teoria da relatividade. O Muller não conhecia o meu trabalho – e não podia conhecer mesmo –, mas citou. Eu também sou muito relaxado nisso, nem sei se mandei para ele a separata. Essas coisas a pessoa, na hora, não presta atenção, não é?

Recentemente, eu fiz um trabalho no qual eu retomei mais aprofundadamente o problema da variabilidade da massa, já dentro de um quadro mais amplo. Publiquei, em 1973, na *Acta Física* austríaca, num número especial em homenagem ao professor Beck. Mas eu sempre achei que... Aliás, nisso eu fui muito incentivado, também, pelo Gamow. O Gamow achava que há certas idéias que têm uma

plausibilidade lógica ou matemática muito grande e que, mais dia, menos dia, a natureza tem que fazer uso desse esquema. Isso frequentemente nos leva a lançar uma idéia numa época que as atenções ainda não estão voltadas para esse assunto.

Dos meus trabalhos, os que eu gosto mais são os que fiz na Europa, quando estava em Bruxelas, sobre Mecânica Estatística. Esse trabalho é especialmente interessante, porque está relacionado com a faixa ultraclássica da Física. Eu mostro que você pode fazer em Física clássica, dentro da teoria newtoniana, uma teoria de partículas indistinguíveis.

Essa idéia da indistinguibilidade das partículas surgiu como a Mecânica Quântica. Eles achavam que isso era uma coisa ligada, mas me parecia um absurdo que isso fosse um efeito quântico. Se os elétrons são indistinguíveis um do outro, por que é que isso tem que ser uma coisa quântica? Então, mostrei que se podia fazer uma teoria clássica das partículas indistinguíveis.

Aliás, isso tem que ser feito, porque se você faz uma mecânica estatística clássica, sem levar em conta a indistinguibilidade, você encontra paradoxos termodinâmicos. É o chamado paradoxo de Gibbs. Mostrei que se podia fazer uma teoria clássica das partículas indistinguíveis e, assim, eliminavam-se esses paradoxos termodinâmicos.

Esses desenvolvimentos matemáticos, que eu fiz naquela época, parece que foram depois utilizados na Astrofísica. Fizeram determinadas aplicações, mas eu realmente não... Sei que na Rússia esses trabalhos tiveram uma certa repercussão. Quem se interessou muito foi o professor Bolw. Mas eu não sei, depois que fui, aposentado não tenho muito acesso a revistas. Tenho muita dificuldade para acompanhar.

Naquele trabalho surgem coisas muito estranhas. O que é surpreendente é que eu não faço hipótese nenhuma. Se eu fizesse alguma hipótese, podia-se dizer: “Bom, dá esses resultados estranhos, mas foi uma hipótese que produziu.” Eu não introduzi nenhuma hipótese, eu simplesmente mostrei que havia certos aspectos da teoria newtoniana na mecânica relativista. Aliás, nem relativista é, na mecânica não relativista. Mas tinha certas possibilidades realmente muito estranhas, que eu mesmo não entendia a que é que aquilo podia se referir. O que que poderia, na Física

Clássica, corresponder aquelas coisas que, indiscutivelmente, matematicamente, estavam ali?

É uma coisa curiosa, mas 20 anos depois de ter escrito o trabalho, comecei a fazer certas leituras sobre parapsicologia e pensei: “Esse tipo de coisa pode, eventualmente, estar relacionado com parapsicologia.” Não sei se estava; pode ser que não, mas pode ser que sim. O que é estranho é que você pegue o campo mais clássico que possa imaginar, quer dizer, mecânica não relativista de partículas, que é uma coisa assim ultraclássica do formalismo newtoniano, e ali existem certas coisas que passaram completamente despercebidas e que dão possibilidades muito estranhas. Talvez coisas assim como não localização espacial, por exemplo.

Talvez eu deva retomar a coisa agora, vou pensar sobre isso de novo. Era uma certa possibilidade lógica. Estavam ali aquelas equações fundamentais da mecânica clássica, mas atrás daquilo podia estar escondida toda uma série de coisas estranhíssimas. Depois, o próprio professor Rosenfield, que foi um grande colaborador do Bohr, concordou que eu realmente tinha razão. Não havia necessidade nenhuma de se considerar a indistinguibilidade das partículas com uma propriedade quântica.

(Final da Fita 1 – B)

M.S. – Esse é um dos meus trabalhos que eu gosto mais. Mostra como a ciência pode deixar para trás coisas que, de uma certa maneira, são do século passado. A rigor, esse trabalho podia ter sido feito no século passado. É pouco provável porque, realmente, eu me inspirei em coisas que foram feitas na Mecânica Quântica, mas certas partes dele poderiam ter sido feitas no século passado. Isso porque não dependia da Mecânica Quântica.

Bom, agora eu queria fazer também algumas considerações sobre o professor Wataghin, que teve um papel muito grande na fundação da Física no Brasil. Pode-se dizer que a fundação aqui do Departamento de Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras foi um dos pontos de partida do desenvolvimento da Física Moderna no Brasil, juntamente com o trabalho do professor Bernard Gross no Rio de

Janeiro.

O professor Bernard Gross ficou mais numa faixa clássica, mas depois entrou para dielétricos. O trabalho dele lá no Instituto Nacional de Tecnologia e depois na Faculdade Nacional foi o nascimento da Física do Estado sólido no Brasil.

Muita coisa da física do Rio de Janeiro nasceu daqui. Inicialmente, o professor Leite Lopes trabalhou comigo aqui um ano. O professor Tiomno foi meu assistente, daqui ele foi para os Estados Unidos e depois voltou. Eu não estava mais no Brasil naquela ocasião, mas ele trabalhou alguns anos aqui em São Paulo.

O Wataghin era uma pessoa muito humana, muito simpática, tinha um temperamento muito aglutinante – o que muitas vezes certos cientistas não têm –, e isso foi muito importante. As qualidades humanas dele, juntamente com sua vivência, tiveram um papel muito grande no desenvolvimento da Física Nuclear brasileira, que nasceu aqui nesse departamento de São Paulo. Aliás, os primeiros trabalhos de Física Nuclear no Brasil foram feitos pelo professor Occhialini em São Paulo.

T.S. – Occhialini chegou quanto tempo depois de Wataghin?

M.S. – O Wataghin chegou em 34, tenho a impressão que o Occhialini chegou em 1937. Não tenho bem certeza, mas foi por aí, uns três anos depois. Ele ficou muitos anos aqui no Brasil também. O professor César Lattes, como físico experimental, foi um aluno do Occhialini. O Lattes também foi meu aluno; fez um trabalho de Física Teórica sob a minha orientação. O professor Jean Meyer também fez um trabalho sobre Física Teórica sob a minha orientação.

Enfim, desse departamento de Física, que foi fundado pelo professor Wataghin, nasceu uma grande parte da Física Nuclear e parte de Partículas Elementares. A Física do Estado Sólido nasceu lá no Rio de Janeiro com o professor Gross.

T.F. – O Sr. podia falar um pouco sobre o ambiente de trabalho nesse tempo com o Wataghin? Como é que era, exatamente, o tipo de aparelhagem, o tipo de literatura disponível, o tipo de relacionamento social?

M.S. – Era tudo muito pequeno. O departamento de Física, primeiro, funcionou numa sala lá da Escola Politécnica onde, ao mesmo tempo, era oficina. Depois foi que se separou. Nós mudamos para uma casa velha, ali na Av. Tiradentes, pertinho de onde era a Politécnica naquele tempo, Era tudo muito pequeno. Pouca gente, poucos alunos. Da primeira turma, só um aluno se graduou em Física, que foi o Marcelo Damy. As turmas seguintes eram sempre muito pequenas, com poucos estudantes. Então, os contatos entre alunos e professores eram muito grandes. Isso teve uma importância muito grande.

Aliás, mesmo fora do Brasil isso acontecia. O Instituto de Roma, que era o mais importante na Itália, tinha muito poucas pessoas trabalhando. Depois é que se deu esse gigantismo dentro do laboratório. Hoje em dia, um grande laboratório de Física chega a ter milhares de pessoas trabalhando. Dá quase um aspecto assim de uma indústria.

Antes era tudo feito em escala muito pequena. Não havia nenhum laboratório de Física que fosse muito grande e os recursos eram, em geral, bastante modestos. Só posteriormente, depois da guerra, foi que começaram a fazer Laboratórios gigantescos, com recursos muito grandes e onde trabalham milhares de pessoas, Então, mudou completamente todo o ambiente.

Antigamente, todos os físicos se conheciam pessoalmente, porque havia apenas algumas centenas de físicos pelo mundo inteiro. Não eram muitos os trabalhos que apareciam, então você podia praticamente estar a par de toda a literatura existente. Naquele tempo, havia pouca revista. Duas foram fundamentais: a *Zeitschrift Für Physik* que era a principal revista da Alemanha, e os *Proceedings* da Royal Society. Essas eram as duas, mais importantes. Tinha também a *Physical Review* americana e o *Journal de Physique et de Radium* da França. Eram umas quatro ou cinco revistas que existiam.

T.F. – E o *Nuovo Cimento*?

M.S. – O *Nuovo Cimento* também era uma revista que já existia, mas não tinha a projeção

que adquiriu depois. O *Nuovo Cimento* é hoje, possivelmente, das revistas européias, a que tem maior penetração. Naquele tempo não era assim tão importante.

Atualmente, aumentou muito o número de revistas e tornou-se praticamente impossível a gente acompanhar a literatura toda. Todo o ambiente da Física, hoje, é completamente diferente. Esse gigantismo, essa proliferação de... Mas o gigantismo sempre leva a muita produção de coisas medíocres.

Numa ocasião, quando eu estava trabalhando na Europa, por volta de 1950 e poucos, o Pauling me dizia: “Olha, hoje em dia eu não leio mais a *Physical Review*, porque é muito raro haver algum trabalho lá que se ia realmente interessante.” E era a principal revista de Física do mundo. Havia uma única *Physical Review* para todos os ramos da física. Depois eles foram fazendo várias subdivisões, uma para cada ramo.

Houve, então, um aumento quantitativo muito grande, mas, em geral, a qualidade diminuiu. Mesmo as condições humanas... Naquele tempo era tudo muito pouco burocratizado. Você chegava numa instituição qualquer e ninguém fazia conta do diplomas nem dessas coisas, naturalmente, se você queria ficar trabalhando ali, eles mandavam você fazer um seminário para ver qual o seu nível e depois diziam onde é que você poderia trabalhar.

T.F. – Já que o Sr. tocou nisso, sobre o que foi o seu seminário em Roma?

M.S. – o meu seminário em Roma foi sobre um trabalho que tinha aparecido e depois foi chamado de Catástrofe Infravermelha.

T.F. – Catástrofe Infravermelha?

M.S. – É um trabalho do (?) que existe em Eletrodinâmica Quântica. O Fermi, então, mandou que eu estudasse esse trabalho para fazer o seminário. Era um trabalho realmente difícil e se relacionava com isso que, depois, foi chamado a Catástrofe infravermelha. Esse foi o primeiro seminário que eu fiz em Roma.

T.F. – Como é que foi? O Sr. como neófito, entrando naquela comunidade, como é que

sentiu a reação, a receptividade?0

M.S. – A receptividade... Bom, o Fermi era uma pessoa assim fria, não era de muito calor humano. Mas o Fano me disse que o Fermi tinha gostado muito do seminário o tinha dito: “Esse rapaz aí vai fazer muita estrada.” Concordou, então, que eu ficasse trabalhando lá no instituto.

Naquela época, em todos os lugares tudo era muito informal, estabelecia-se logo um contato pessoal e ficava. Hoje, talvez você encontre um certo ambiente como o da Física daquele tempo na Inglaterra. Em certas universidades inglesas, você ainda encontra aquela coisa pequena, sim pies, e que é, realmente, o ideal para o trabalho científico.

O contato humano é uma coisa muito importante. O famoso matemático alemão Herman diz que aprendeu Matemática, não assistindo aulas e coisa, mas nos passeios que ele dava no bosque com o (?). Eles passeavam e conversavam. Realmente havia esse tipo de coisa, eu também aprendi muito assim. Nós convivíamos muito. Todas as semanas havia uma recepção na casa do Fermi e todo mundo ia. Nas férias, nós fomos lá para os Alpes. Havia um contato pessoal muito grande.

T.F. – Amizade.

M.S. – Amizade. Tudo isso, realmente, era uma coisa muito estimulante. Hoje, cada vez vai se tornando mais difícil. As pessoas estão muito ocupadas; o professor tem muitos estudantes, tem cuidar disso, tem cuidar daquilo, sem contar que em geral tem problemas administrativos. Enfim, toda essa coisa mudou completamente, não é?

T.F. – O que significava ser físico, naquela época, no Brasil? Por exemplo, em termos de relação familiar, causou muita estranheza a sua opção por esse lado de não ter seguido a Politécnica?

M.S. – É difícil de dizer. Acho que o meu pessoal não se dava muita conta do que fosse... Bom, era um professor, ensinava.

T.F. – Era visto, basicamente, como um professor?

M.S. – É. Era visto como um professor. Mão havia assim muita compreensão porque, naquela ocasião no Brasil, ainda não estava implantada a idéia de que o professor universitário devia ser um pesquisador científico. O professor era o professor e, freqüentemente, ele tinha também uma atividade profissional, como médico, engenheiro ou advogado.

O Theodoro Ramos, que foi o fundador aqui da Faculdade de Filosofia, era um matemático de muito valor. Mias, foi uma pessoa que teve muita influência sobre mim. Eu conheci o Theodoro Ramos assim que chequei a São Paulo. Não fui aluno dele, mas ia visitá-lo em sua casa de vez em quando. As coisas eram muito informais; tudo era bem mais informal do que é agora. O Theodoro Ramos era engenheiro e tinha seus trabalhos, suas coisas.

Então, quase sempre o professor universitário tinha uma atividade profissional fora da universidade. Eram poucos os professores de tempo integral, e nem o professor queria, porque ele preferia ter liberdade.

T.F. – O Sr. quando se formou foi absorvido pela Faculdade. Havia uma remuneração, digamos, satisfatória?

M.S. – A remuneração ora boa, era melhor do que agora, tanto que já me aconteceu... Bom, quer dizer, naquele tempo a vida aqui era muito barata. O primeiro encargo que eu tive foi de preparador de Física na Escola Politécnica. Não era nem assistente, era um cargo inferior ao de assistente.

T.F. – Hoje chamaria de monitor ou alguma coisa assim?

M.S. – Não sei exatamente o que que é, mas eu ajudava a fazer... A Escola Politécnica já tinha uma turma relativamente grande. Hoje parece pequena, mas naquela época parecia muito grande. Era uma turma de 60 alunos. Havia o assistente da cadeira e eu preparava as aulas de laboratório. Como preparador, eu ganhava uns 600 mil réis por mês, o que naquele tempo era um salário modesto. Mas logo no ano seguinte eu fui

ser assistente na Faculdade de Filosofia, ganhando 1.800 por mês. Passei um ano acumulando as duas funções, ganhava 2400 mil réis por mês. Era um salário bom. Em geral, depois, eu fiquei ganhando mais do que isso, levando em conta as sucessivas inflações e coisa e tal.

Basta dizer que, naquela época, você podia alugar um apartamento razoável no centro da cidade por uns 300 mil réis. Quer dizer, o salário do assistente era seis vezes um aluguel. Eu não estou muito a par dos aluguéis hoje, nos, provavelmente, um apartamento que você podia alugar por 300 mil réis naquele tempo, hoje em dia deve estar custando alguns milhares de cruzeiros por mês. Quer dizer, o que um assistente ganhava naquele tempo pode-se calcular como sendo uns 25 mil cruzeiros pelo menos de hoje.

Então, era bom. Era mais do que os assistentes ganham hoje. Houve uma deterioração. Quando chegou em 1965, por exemplo, o poder aquisitivo do salário que eu tinha como professor, já de tempo integral etc., era menor do que eu tinha quando era assistente no início da carteira. Agora mesmo, nos últimos quatro anos, o vencimento dos professores da universidade tinha caído 70%. No mês passado, saiu um aumento de 60% que não restabelece nem o poder aquisitivo de 1971. O que se ganhava naquele tempo, provavelmente, era melhor do que se ganha hoje, sobretudo se a pessoa estivesse em regime de tempo integral. (interrupção)

M.S. – Foi no Departamento de Física depois que eu voltei... Durante cinco anos fiquei trabalhando na Bélgica. Em 1948, eu trabalhava na Universidade de Bruxelas.

T.F. – Exatamente, por que Bélgica?

M.S. – Bom, foi pelo seguinte: eu tinha ido para Europa e encontrei lá o professor Occhialini, que tinha sido muito meu amigo aqui no Brasil. Ele estava, então, constituindo em Bruxelas um centro de Física Nuclear. Ele tinha trabalhado na Inglaterra, em Bristol. Foi lá que ele e César Lattes trabalharam juntos e descobriram o Méson.

Naquela ocasião, o Occhialini tinha saldo de Bristol e tinha ido para Bruxelas para

montar o laboratório de emulsões nucleares. Ele, então, me convidou para ir trabalhar lá. Quando eu fui daqui para a Europa, não sabia quanto tempo eu ia ficar lá. Depois que ele me propôs, eu ainda voltei ao Brasil, fiquei aqui uns meses e depois fui trabalhar na Universidade de Bruxelas.

Eu era uma espécie de consultor teórico do grupo das emulsões nucleares. Publiquei vários trabalhos junto com eles, e fiz um trabalho teórico, que foi bem recebido, sobre a teoria da ionização e da emissão de radiação de (?). Foi um trabalho que surgiu em ligação com o trabalho desse grupo de Raios Cósmicos. Sem contar que eu fiz também vários outros trabalhos lá. Foi também um período bom porque eu tive muito contato com esse professor que agora ganhou o Prêmio Nobel, no ano passado. Ele era professor de Termodinâmica, de Química e Física. Foi exatamente desse contato com o professor (?) e seu grupo que eu comecei a me interessar pelo problema da Mecânica Estatística. (Interrupção)

Então, eu trabalhei com esse grupo experimental, fazendo interpretação de resultados, e daí nasceu o meu trabalho sobre teoria da ionização e emissão de radiação de (?). Esse trabalho foi um desenvolvimento posterior de um trabalho que o Fermi tinha feito sobre teoria da ionização e do trabalho do russo sobre radiação de Aléu disso, eu fiz vários trabalhos sobre Mecânica Estatística e uma série de trabalhos sobre a teoria das perturbações em Mecânica Quântica. Foram estas as minhas atividades. Eu fiquei cinco anos trabalhando em Bruxelas. Depois, voltei para o Brasil.

T.F. – Esse tempo talo, o Occhialini também ficou lá?

M.S. – O Occhialini ficou. Ele ainda continuou depois de eu ter voltado. Ultimamente ele é professor lá em Milão, nas durante muito tempo ainda manteve contato com esse centro de Bruxelas. De vez em quando, ele ia a Bruxelas e passava uma parte de tempo lá.

Quando eu voltei da Europa, escolheram-me para diretor do Departamento de Física. No princípio não havia muita coisa assim...

T.F. – Isso foi em que ano exatamente?

M.S. – Eu voltei, em 1953. Fiquei fona de 1948 até 1953. No começo não dava muito trabalho administrar, mas depois o Departamento começou a crescer e a carga de trabalho administrativo foi ficando muito grande. Sobretudo, era muito difícil você conseguir verbas naquele tempo.

Inicialmente, havia uma verba muito pequena que o Conselho Nacional de Pesquisas dava. Foi a primeira verba de fora que nós conseguimos receber. Bom, essas não davam muito trabalho para receber, mas também eram muito pequenas. Depois eu quis desenvolver mais certas coisas e aí tive o problema de conseguir verbas. Hoje tem a FINEP, têm esses órgãos assim, já facilitou, nas naquele tempo não existia. Nós tínhamos que arrancar a coisa na unha. Eu consegui uma verba federal para o Departamento de Física dada pela Câmara, pelo Congresso.

Então, o trabalho era muito grande. Só para conseguir a aprovação dessas verbas, quantas noites eu tive que varar lá no Congresso esperando, de madrugada, a reunião da seção. Se a gente não ficava até a hora da votação, podia cair tudo. Era um trabalho insano que me absorveu durante muitos anos e prejudicou bastante a minha atividade científica, mas eu consegui dar uma grande ampliação. O Departamento cresceu bastante durante esses anos.

T.F. – O Sr. disse que, naquela época, queria iniciar trabalhos em várias linhas. Quais eram essas linhas?

M.S. – Bom, quando eu voltei da Europa, durante alguns anos eu trabalhei numa linha, fiz uns trabalhos sobre Mecânica Quântica e Geometria. A idéia era de que havia determinadas estruturas algébricas muito ligadas com a Geometria e, no mesmo tempo, com a Teoria Quântica. Os trabalhos nessa linha eu só comecei a fazer em 1955.

Antes disso, em 1953, fiz alguns outros trabalhos e os publiquei. Estava aqui, naquela ocasião, o professor Bohn que estava muito interessado em procurar uma reinterpretação diferente da Mecânica Quântica, em procurar reintroduzir o

determinismo na Mecânica Quântica. Eu fiz alguns trabalhos sobre isso e, sobretudo, sobre o que se chamava: Modelo Hidrodinâmico da Mecânica Quântica. Continuei também uma outra coisa que eu estava fazendo na Europa. Isso foi durante 1954.

No período de 1955 a 1958, eu comecei a fazer essa série de trabalhos sobre Mecânica Quântica e Geometria que foram praticamente...

Nesses últimos três anos, até 1961, em que fui. Diretor do Departamento de Física, eu realmente não tive muito tempo para fazer pesquisa científica, porque fiquei muito assoberbado com os problemas administrativos. Porém, consegui fazer uma série de coisas: consegui fazer um laboratório de Estado Sólido; consegui instalar um laboratório de emulsões nucleares, e depois trouxe o professor Lattes para fazer isso. Foi um período muito difícil para conseguir verbas.

Nessa época, eu me interessei muito, também, pelo desenvolvimento da Física Experimental. Fui eu quem criou o grupo de Estado Sólido aqui da USP. Eu me interessei muito pela coisa. O primeiro computador aqui da Universidade de São Paulo, eu é que consegui que fosse comprado. Depois foi instalado lá no Instituto de Matemática.

Realmente, perdi muito tempo com essa parte administrativa e com a ampliação dos laboratórios. Várias outras coisas, que eu tinha iniciado, ficaram. Ficou o laboratório de Estado Sólido, que cresceu muito. Ficou esse de emulsões nucleares, que depois ficou incorporado à cadeira de Física Superior, quando o Lattes estava lá. Nesse laboratório foi que nasceu a colaboração com o Japão em Física de Raios Cósmicos. Eu tinha iniciado também um trabalho, que depois foi interrompido, de colaborações de fotografias de Câmaras de Boiler.

Exatamente em relação a esse trabalho com fotografias de Câmaras de Boiler é que foi comprado o computador aqui para a Universidade de São Paulo, com muita resistência, muita coisa, porque naquele tempo um computador era considerado um luxo.

Quer dizer, eu perdi muito tempo e diminuí muito a minha produção científica

durante aqueles anos, porque eu estava muito absorvido com essas coisas administrativas. Depois, em 1961, quiseram me reeleger, mas eu não quis mais continuar. Deixei. Esse começou a ser o período de transição do Departamento pequeno para o grande. Foi a época que começou a desenvolver, o número de alunos começou a crescer muito. Quando eu saí de lá, nos já tínhamos mais de 1000 alunos no Instituto de Física. Não era Instituto de Física, era o Departamento de Física da Faculdade de Filosofia. O atual Instituto foi criado, depois de eu ter sido aposentado, com a reforma universitária e a criação dos institutos. Poucos meses depois de eu ter saído é que foi criado.

T.F. – Nessa época já se tinha toda uma preocupação com aceleradores, não tinha?

M.S. – Já tinha. O primeiro acelerador que nós tivemos aqui foi o Betatron do professor Marcelo Damy. Logo depois o Sala instalou o segundo, o Van de Graaff. Quando eu era diretor, começou o trabalho desse Tander do Sala e, também, uma universidade americana doou um acelerador linear que o professor Goldemberg instalou.

A Faculdade de Filosofia começou a crescer bastante. O número de cadeiras aumentou muito. A minha cadeira, por exemplo, foi sendo desdobrada. O que havia inicialmente era só uma cadeira de Física Teórica e Mecânica. Depois eu ampliei e desenvolvi mais a minha cadeira e, então, criei o curso de Mecânica Estatística e o de Mecânica Quântica. Eu é que introduzi esses cursos aqui na Faculdade de Filosofia da USP. Criei também uma cadeira de Física Matemática. Ultimamente a minha cadeira chamava-se Mecânica Solar e Celeste.

Criei também a cadeira de Física Nuclear que, inicialmente, era ligada à cadeira de Física Geral e Experimental. O professor Marcelo Damy ficou responsável pela Física Nuclear, que foi obtendo um grande desenvolvimento.

Quando eu entrei, o Departamento tinha muito poucas cadeiras: Física Geral e Experimental, Mecânica, Física Teórica e Física Superior. Eram quatro cadeiras. Quando eu saí, a Mecânica Quântica já tinha sido separada, já tinha Física Matemática, tinha Física Nuclear. Mas foi um período muito difícil de se conseguir verbas.

T.F. – O CNPq, basicamente, começou a funcionar nessa época. Ele começou muito em função de um apoio a uma política de desenvolvimento de recursos humanos na área nuclear. Não seria lógico que o CNPq tivesse dado pleno apoio ao Departamento?

M.S. – Bom, o CNPq deu realmente. Quando eu voltei da Europa, era diretor do Departamento de Física o Abraão de Moraes. Ele conseguiu as primeiras verbas do CNPq, mas que foram muito reduzidas. O auxílio do CNPq, depois, foi aumentado, mas foi sempre pequeno. Permitiu a gente contratar pessoas, comprar material de laboratório e tal, uns nunca foi muito grande.

Então, nós conseguimos auxílios especiais do governo do Estado de São Paulo e conseguimos também esse auxílio direto do Congresso, vota do anualmente. Depois eles foram cada vez mais diminuindo esses auxílios diretos. Minha vida era ir diariamente ao Ministério de Educação. No tempo que o professor Damy estava na Comissão de Energia Nuclear, ele nos deu alguns auxílios.

Enfim, a coisa foi crescendo já o bastante; mas o crescimento numérico, maior número de alunos, se deu depois da criação do Instituto de Física. Aí os problemas ficaram já bem mais sérios.

T.F. – Em 1961, o Sr. deixa a direção do Departamento, não é?

M.S. – Continuei como professor e depois fui aposentado em 1969. Foi em abril de 1969, depois do Ato V.

T.F. – Nesse meio tempo, qual passou a ser o seu trabalho, a sua preocupação? Porque aí o Sr. volta a ter tempo para as suas pesquisas, para o seu trabalho teórico.

M.S. – É. Foi um período muito atrapalhado também. Esses anos todos de... Eu tive uma série de anos aí muito difíceis. Passei um tempo grande escondido, com processo e coisa e tal, estive preso. Todo o período a partir de 1964 foi uma coisa muito... Em 1965, eu fui ao Japão para esse congresso da comemoração. Foi uma coisa muito dramática. Eu tive que pedir licença para viajar, mas como eu estava com um

processo, decretaram a minha prisão preventiva. Eu tinha até me escondido; depois eu me entreguei, mas consegui *habeas corpus* e pude ir ao Japão.

Nessa ocasião, eu comecei a me interessar por Teoria da Relatividade Geral, que é uma aproximação entoe Física e Geometria, mas feita pelo caminho clássico. Eu já tinha duas partes: uma parte que se relacionava com aquelas coisas de Mecânica Quântica e Geometria, e outra parte que era...

Foi nessa conferência de Kioto que eu comecei a escrever um trabalho que devia ter sido feito parei sair no livro em homenagem ao professor Gamow. Infelizmente, eu estava com muitos problemas, muitas coisas aí, toda a situação política estava muito precária, e eu não consegui fazer o trabalho em tempo. Depois eu concluí e, finalmente, publiquei no primeiro número da Revista Brasileira de Física.

Então, a partir de 65, eu comecei a me interessar por questões de Relatividade Geral, teoria eletromagnética. Fiquei muito interessado num aspecto do problema, em alguma coisa que a gente poderia talvez clamar de ultra relatividade, sei lá! É o seguinte: na teoria da relatividade você tem o espaço/tempo como conceito fundamental, mas o espaço/tempo é uma relatividade restrita, e plano com uma métrica indefinida. Depois, na teoria da relatividade geral esse espaço/tempo ficou curvo.

Uma das coisas que tem me interessado nesses últimos anos, tem sido o que eu chamo de: Contínuo Físico Primário. O Contínuo Físico Primário é uma coisa quadridimensional, mas ainda sem métrica rimaniã. Ele tem quatro dimensões, mas você não pede separar o espaço e o tempo, por que isso depende da métrica definida. Eu acho que é uma coisa fundamental da Física esse contínuo primário.

Então, esse trabalho que eu fiz – era para ter saído no livro do Gamow e depois eu publiquei em 1971 – já dava uma ênfase muito grande a esse espaço. Há uma coisa, sobretudo, muito interessante: é que você pode descrever as equações do (?) sem a métrica. Engraçado que isso já tinha sido observado em 1912. Antes do Einstein ter estudado a teoria da Relatividade Geral, já um físico austríaco, Kotler, tinha publicado um trabalho mostrando que as equações de (?) podiam ser escritas sem

utilizar a métrica rimaniiana.

Nesse primeiro trabalho eu queria saber, exatamente, se podia utilizar o eletromagnetismo para ter uma base paramétrica da relatividade geral. O resultado é o seguinte: você pode, baseado em leis de tipo eletromagnéticas, chegar não até à métrica rimaniiana, mas a uma métrica angular. A própria separação do espaço e do tempo já pode ser feita numa base puramente eletromagnética, sem introduzir a métrica rimaniiana.

Mais do que isso não se pode fazer porque as equações eletromagnéticas têm uma invariância conforme ... Quer dizer, você quase que obtém a métrica rimaniiana, a menos de um fator escalar que fica indeterminado porque a forma quadrática que têm aquelas...

(Final da Fita 2 – A)

M.S. – O trabalho seguinte que eu fiz foi sobre o contínuo físico primário para estudar nele a dinâmica das partículas. Nesse trabalho eu dou outra aproximação para a métrica rimaniiana, mostrando que ela poderia ser reproduzida via dinâmica das partículas e que o tensor métrico se ria ura tensor ligado à definição da massa da partícula, seria uma espécie de fundamentação dinâmica.

Esse trabalho, que foi publicado em 1973, está muito relacionado com aquele que eu tinha publicado em 1947. Naquele, a nessa era variável, enquanto que aqui a coisa foi muito mais aprofundada e vista sob um prisma diferente. Lá eu tinha feito um espaço plano da relatividade restrita; aqui eu constatei que aquelas equações que eu tinha dado podiam ser estendidas para a relatividade geral.

As equações dinâmicas de movimento das partículas poderiam ser escritas também até uma variedade sem métrica. Mas aí então, aparecia um tensor que definia a massa da partícula.. O tensor (?) seria uma relação entre a quantidade do movimento da partícula e a massa. Quer dizer, seria a massa ao quadrado (?), que são componentes da quantidade de movimento. A introdução na Geometria rimaniiana podia-se basear em propriedades dinâmicas de uma partícula, sobretudo na relação entre massa e

quantidade de movimento.

Esse trabalho realmente eu mandei para a publicação era 1976, mas atrasou muito, só saiu agora no começo de novembro. Saiu também na *Revista Brasileira de Física*. Eles queriam tirar um número espacial dedicado ao (?). As pessoas não deram os trabalhos e, então, eu publiquei o resultado desse trabalho meu. Esse trabalho tinha sido concluído em fins de 1976 e saiu agora no começo do ano.

Agora eu estou interessado numa outra coisa, em voltar de novo a estudar o eletromagnetismo na variedade. É uma coisa interessante que eu pensei nas não publiquei e agora estou pensando melhor. Você pode dar um princípio variacional para o eletromagnetismo nesse contínuo físico primário e relacionar, então, as equações em dois grupos.

Normalmente, a gente admite que existem potenciais eletromagnéticos que seriam uma forma mais forte do que o segundo grupo das equações de (?). Então, você tem um princípio variacional, admite que há os potenciais, e tira o primeiro grupo das equações. Isso é o tratamento ordinário que é feito, supõe a métrica etc. Agora, eu estou achando que você pode fazer o princípio variacional de outra maneira diferente, sem usar a métrica. Ao invés de tirar o primeiro grupo das equações, eu admito o primeiro grupo e tiro o segundo. Isso esclarece certos aspectos de eletrodinâmica quântica melhor do que...

Esse trabalho está mais ou menos feito, mas não tem uma redação final. Vou publicar daqui a pouco. Nesses últimos anos, eu estive muito interessado por esse problema da variedade diferenciada. Eu acho que esse conceito é fundamental para a Física. Nele não há uma diferenciação entre espaço e tempo. Ele tem quatro dimensões, mas você não pode distinguir diferenciar.

Nesse último trabalho eu retomo a variedade diferenciável e mostro que a geometria rimaniã – acredito que essa seja uma aproximação talvez mais profunda – pode ser fundamentada na causalidade. Procuro mostrar que a construção da geometria rimaniã pode ser interpretada pela causalidade do tensor (?). Isso tem uma vantagem porque seria uma fundamentação da geometria rimaniã que não se

baseia sobre nenhum objeto físico particular. Não se baseia nem sobre o campo eletromagnético, nem sobre o campo gravitacional, mas se baseia sobre relações de causalidade entre eventos. O tensor, realmente, é um tensor de causalidade.

Esse trabalho tem um interesse assim filosófico bastante grande, por que na realidade consegue dar uma forma, dentro de certas concepções de Leibnitz e de Kant, ao problema do espaço e do tempo dentro dos quadros da teoria da relatividade geral. Então, a existência de um sentido do tempo eu associo com o fato da relação de causalidade de ser si métrico. É uma relação entre dois eventos físicos, sendo que um é causa e o outro é efeito. A relação de causalidade não é simétrica em relação aos dois efeitos, o efeito de causa e o de tempo. A geometria riemanniana não depende da simetria dessa relação, mas a simetria dessa relação é que determina o sentido do tempo. A simetria da relação causal seria o fundamento do sentido do tempo. Então, é uma coisa que parece muito estranha.

Há uma idéia do (?) muito famosa de associar o sentido do tempo com o crescimento da entropia. Mas aí já é uma coisa de termodinâmica estatística. As equações da Física nunca permitem demonstrar que a entropia cresça sempre, nem a mecânica clássica nem a mecânica quântica mostram isso. Então, eu acho que, realmente, a estrutura do espaço/tempo é uma questão de causalidade. Tem havido vários trabalhos sobre isso ultimamente, mas sempre – pelo menos os que eu conheço – são no quadro da relatividade restrita. Eu acho que a relatividade restrita não é a maneira correta de você abordar esse trabalho. Você tem de abordar via relatividade geral e, mais ainda, dando uma ênfase à variedade diferenciável sem métrica do contínuo físico primário.

Eu acho esse trabalho muito interessante filosoficamente. Pode ser que fisicamente também seja muito interessante, porque dá uma coisa muito curiosa. Por exemplo, o campo gravitacional fica uma coisa muito ligada com a causalidade. O Muller interpreta as equações de Einstein como uma ligação entre a geometria e a matéria. Eu acho que não. Eu acho que as equações da relatividade geral aparecem como a expressão de uma ligação entre a causalidade e a energia-momento, a distribuição de energia e a quantidade do movimento do universo. As equações de Einstein também dão numa relação desse tipo. Para mim a Geometria no sentido quadridimensional é

uma conseqüência da causalidade, portanto o próprio tensor (?) que dá os potenciais gravitacionais de Einstein é um tensor de causalidade. Essa é minha hipótese fundamental.

T.F. – Como é que está esse trabalho em ternos institucionais? O Sr. está fazendo isso por conta própria?

M.S. – Estou fazendo por conta própria.

T.F. – O Sr. se aposentou e aí não se ligou mais a nenhuma instituição?

M.S. – Eu não me aposentei, fui aposentado pelo AI-5. Fui aposentado aqui na Universidade do São Paulo. A aposentadoria pelo Ato V não foi uma coisa assim... A pessoa estava apenas proibida de trabalhar para o governo em instituições do Estado de São Paulo. É uma coisa curiosa. Eu não podia trabalhar para o Estado de São Paulo, mas, por exemplo, podia trabalhar no governo federal.

T.F. – É mesmo?

M.S. – É. Podia trabalhar para o governo federal, para o governo municipal, mas para o governo do Estado de São Paulo não podia trabalhar. Isso era o que a aposentadoria dizia. Bom, mas depois a situação se agravou muito. Eles fizeram um ato complementar, Ato Complementar 75, que foi feito pelo triunvirato mas que só foi publicado nos primeiros dias do governo do Médici. Por esse ato complementar, o professor aposentado não podia exercer nenhuma função, nenhuma atividade, em nenhuma instituição do governo, nem federal, nem municipal, nem estadual. Também não podia trabalhar em nenhuma instituição que recebesse algum recurso do governo, isso praticamente fechava tudo, porque não há nenhuma instituição de ensino e pesquisa que não receba de alguma forma.

Eu estava com uma carga política muito grande, tinha tido vários processos... É verdade que eu tinha sido absolvido de todos os processos – cinco processos – que eu tive, mas depois disso fui aposentado. Quer dizer, em 1965 fui finalmente absolvido de todos os processos em que eu estava incluído e um outro caducou, mas, em 1969,

fui aposentado. Aí, a situação ficou difícil. Era até perigoso eu aparecer lá pela universidade para consultar a biblioteca, porque eles podiam dizer que eu estava exercendo atividades dentro da universidade, e não sei que sanção poderia aplicar.

Eu interrompi completamente minhas atividades. A única relação que eu tive com o Instituto de Física, até recentemente, foi ir lá uma vez assistir um seminário do Wataghin. Depois, eu só ia lá para tratar de coisas burocráticas. Fiquei, completamente afastado e com muitas dificuldades, principalmente nos primeiros anos. Eu tinha sido convidado para trabalhar em vários lugares e ia trabalhar no CERN na Suíça, mas não consegui tirar passaporte.

T.F. – Esse foi quando, exatamente?

M.S. – Bom, esse convite... Eu recebi vários convites naquele momento em que fui aposentado aqui.

T.F. – Isso foi por intermédio do professor Salmeron?

M.S. – Não. Não tinha nada que ver com o Salmeron.

T.F. – Ele também era do CERNE, não era?

M.S. – Mas não foi o professor Salmeron. Foi, coisa direta. Foi o professor (?), um físico teórico americano que era o diretor do CERNE, que me mandou um convite. Eu ia sair daqui e, então, pedi um passaporte. O que é curioso é que o Ministério da Justiça lá de Brasília deu, foi até rápida a autorização, mas a policia começou a enrolar aqui em São Paulo. Eu deixei um despachante cuidar. Talvez, foi esse o erro. Se eu tivesse ido pessoalmente talvez tivesse conseguido, mas não estava com apetite para estar andando lá pelo DOPS, era capaz até deles me prenderem. Então, deixei um despachante e o tempo foi passando.

Consegui uma pessoa que tinha acesso ao gabinete do Secretário de Segurança e vejam o que estava acontecendo. A informação que essa pessoa teve é que realmente tinha chegado a autorização. Mas sabe como é, quem é punido por Ato Institucional

não pode sair do Brasil sem autorização do Ministro da Justiça. O Ministro da Justiça despacha mais ou menos nesses termos assim: não havendo empecilhos legais, ele concorda que se dê. Então, aqui do Gabinete é que achavam esse negócio insuficiente, quer dizer, podia não haver empecilhos legais nas podia ser politicamente inconveniente.

Eu falei até com o Manoel Gonçalves Ferreira, que estava trabalhando no Ministério, e ele me disse que o Ministro da Justiça, quando despachava, já pesava textos os aspectos, não era só o aspecto legal. Mas a polícia de fato é que não deu e eu não pude ir para Europa. Só pude sair daqui em 72. Aí, eu mesmo fui cuidar da coisa diretamente e consegui arrancar lá o passaporte. Foi um trabalho infernal, mas consegui. Porém, problemas de família não permitiram mais que eu saísse do Brasil e eu fiquei.

Eu, quase que anualmente, passo uma parte do tempo fora. Fiz uma viagem no fim de 1972, começo de 1973, e fiquei cinco meses fora do Brasil. Depois fiz uma outra viagem em 1975 e, em 1976, estive nos Estados Unidos, no Japão e nos países da África. Agora mesmo, esse ano, eu estive um mês na Europa. Nessas viagens, é que eu tenho conseguido alguns contatos, senão...

Eu fiquei praticamente isolado. Raramente via qualquer professor aqui da USP, fiquei sem revista, sem biblioteca. Foi um período muito difícil de trabalho. Quer dizer, eu tive que me limitar a fazer essas coisas que não exigiam assim uma grande quantidade de informações, de bibliografia etc., porque realmente eu não tinha biblioteca para fazer isso. Nessas viagens que eu fazia é que tomava conhecimento de uma série de coisas que estavam sendo feitas. Foi um período bastante difícil.

Os primeiros contatos, que eu tive com a Universidade foram muito recentes. Agora, no fim do ano passado, eu fui convidado pelo Instituto Astronômico e Geofísica para uma banca de concurso como professor adjunto. Foi o único contato assim oficial, que eu tive com a Universidade. Recentemente, fiz um seminário no Instituto de Comunicações, mas realmente esse período foi muito difícil. Além do mais, a coisa se agravou muito também por causa dessa... A partir de 74, com essa depredação salarial muito grande, fiquei numa situação financeira bastante... Eu só não, todos os

professores.

T.F. – Todos os professores?

M.S. – Pois é.

T.F. – Eu proponho que a gente faça aqui urra pequena interrupção.

(Fim da Primeira Entrevista)

Segunda Entrevista

T.F. – A primeira parte que eu gostaria de completar seria um pouco sobre a sua situação familiar. Quando o Sr. começou a se interessar pela ciência, que condicionantes de família havia? Como foi a reação da família? O que que eles esperavam em termos de carreira?

M.S. – Boa, sabe! A minha família era de um nível cultural modesto, não tinha muita compreensão desse problema, de maneira que não tinha muita condição para avaliar. Também, como eu tinha começado o curso de engenharia, acharam bom. Depois, mais tarde, meu pai não gostou muito. Já que eu tinha me formado engenheiro, por que eu não fui trabalhar como engenheiro? Ficar sendo professor e tal que era, do ponto de vista financeiro, uma carreira menos gratificante. Bom, mas aí realmente já estava mais ou menos traçado e ele não ... Mas não houve maiores problemas não.

T.F. – Eram muitos irmãos?

M.S. – Não. Eu só tenho um irmão aliás. Mão houve problemas não, e não havia motivo, porque eu tinha escolhido uma profissão regular, digamos assim. Se eu fosse escolher a profissão de ser físico, eles não entenderiam o que seria isso, mas engenheiro já era uma coisa.

T.F. – O Sr. falou do Luís Freire, mas disse que não foi aluno dele.

- M.S. – Eu estudava na Escola de Engenharia de Pernambuco. Junto à Escola de Engenharia tinha o curso de Química Industrial, onde ele era professor. Eu queria ser engenheiro eletricitista, mas ali não tinha essa separação. No começo, o curso era geral. Eu ainda cheguei, depois, a fazer também o primeiro ano do curso de Química, mas não continuei. O contato que eu tive com ele não foi dele ter sido meu professor em aula. Vamos dizer assim, foi um contato extracurricular. Eu conversava muito com ele.
- T.F. – Essa iniciativa de procurá-lo partiu do Sr. ou ele mesmo é que mais ou menos escolhia os alunos em que ele tinha certa esperança?
- M.S. – Eu não fui aluno dele, compreende? Quer dizer, eu já não me lembro direito. Espera aí. Eu fiquei dois anos lá em Recife. Esse curso de Química eu não fiz logo no primeiro ano, devo ter feito paralelamente com o segundo ano do curso de Engenharia. Mas eu já o conhecia, porque era muito pequena a Faculdade e todo mundo se conhecia. Desde o primeiro ano do curso do Engenharia, eu já conversava, com ele, quando, a rigor, ele não tinha sido meu professor. Depois, aliás, também não foi porque a matéria de Física eu já tinha tido no curso de Engenharia. Dos professores que eu conheci lá em Pernambuco, foi o que mais me influenciou. Ele era um homem de grande personalidade, inteligente. Naquele tempo, a parte da Matemática que me interessava mais era a teoria dos conjuntos. Ele tinha um interesse especial pela lógica matemática.
- T.F. – Ele estava a par do que havia de mais moderno em termos de Matemática e de Física?
- M.S. – Ele tinha uma certa informação. Para o ambiente de Recife, o mais informado era ele. Tinha idéia do que estava acontecendo, principalmente nessa parte assim de lógica matemática. Pode ser que tivesse obtido um interesse por outro ramo da Matemática, mas realmente era mais para essa coisa de lógica.
- T.F. – Uma das primeiras coisas que o Sr. publica é sobre mecânica quântica, não ó?
- M.S. – A primeira que eu publiquei, ainda na Revista do Grêmio Politécnico, quando eu era estudante e ainda nem tinha contato com o Wataghin e os professores estrangeiros,

foi sobre os princípios da mecânica nacional. Foi um assunto que sempre me interessou. Depois, aliás, a minha tese para concurso foi também sobre princípios da mecânica. Agora, o primeiro trabalho que eu fiz com orientação do Wataghin, ainda estudante também, mas já com um certo conhecimento da teoria dos quantuns, da teoria eletrodinâmica quântica, foi sobre interação dos elétrons. Esse eu fiz em 1935, que foi o último ano do curso de Engenharia e o penúltimo da Faculdade de Filosofia.

T.F. – Como é que o Sr. entrou em contato com a teoria? Via Wataghin?

M.R. – Não. Eu já tinha tido notícias dessas coisas, já tinha lido alguma coisa sobre mecânica quântica, principalmente em livros franceses, mesmo antes de ter tido contato com o Wataghin. Eu tinha também certo conhecimento da teoria eletromagnética. Naquele tempo, eu tinha gostado muito de um livro, que mandei buscar na Inglaterra, chamado: *Electricity Magnetism*. Porém, o primeiro livro sobre mecânica quântica que o Wataghin me deu para ler, esse eu não conhecia ainda. Isso foi por volta de 1934, quando comecei a Faculdade de Filosofia. O livro, *D'Electron Magnetique*, era uma monografia avançada sobre a teoria do Dirac sobre o elétron. Antes de ser aluno do Wataghin, eu já tinha também conhecimentos de relatividade geral, que estudei por conta própria.

T.F. – Bom, em 39, o Sr. publica um artigo na revista da Academia Brasileira de Ciências. O que me intriga é o fato de ter sido publicado na revista da Academia. Que projeção tinha a revista da Academia? O que representava essa publicação? Por que o senhor não continuou publicando fora, uma vez que já tinha publicado no *Nuovo Cimento*? Por que a Academia?

M.S. – Porque aí já estava essa situação atrapalhada. Eu tenho a impressão que o artigo saiu em 1940. Eu tinha publicado a primeira parte lá na Itália, em 1939, dando um resumo dos resultados do trabalho. Depois, o Fermi foi embora e o trabalho não estava totalmente redigido. A elaboração final eu fiz aqui no Brasil. Como a Europa, naquela época, já estava em situação de guerra, eu achei mais simples publicar aqui mesmo. Naquele tempo, os Anais da Academia Brasileira de Ciências era o lugar onde mais se publicavam coisas de Física e de Matemática aqui no Brasil. Aliás, era

quase que a única publicação mesmo que havia. De rindo que houve um tempo em que eu publiquei bastante na Academia Brasileira de Ciências. Publiquei vários trabalhos lá.

T.F. – Era uma revista lida no exterior? Era conhecida no exterior?

M.S. – Parece que sim. Parece que tinha unia certa repercussão, porque pouco tempo depois, na Alemanha, saiu aquele livro sobre a direção do Heisenberg, com colaboração de vários físicos alemães sobre Raios Cósmicos, e já estava citado esse trabalho publicado na Academia. Sinal que tinha, mesmo apesar da guerra e tudo, chegado lá.

T.F. – A revista mantém esse prestígio, essa penetração hoje em dia?

M.S. – Olha, sabe como é. Em geral, as publicações brasileiras têm muito pouca repercussão no exterior. Hoje em dia o problema é tão grande que não são só as brasileiras. Agora mesmo eu estive na Europa falando com cientistas alemães, e as próprias revistas alemães não têm realmente hoje... Parece que a revista de Física européia que tem maior penetração ainda é o *Nuovo Cimento*.

Tornou-se muito grande o número de publicações de física, de modo que ficou praticamente impossível você ler todas. Não há mais possibilidade para isso, pois cada uma delas é enorme. Enfim, esse problema da in formação sobre as publicações hoje é um problema difícil. Agora, o que a gente faz é mandar separatas. Tem certas revistas aí, como a *Mathematical Review*, que fazem o resumo...

T.F. – *Abstract*?

M.S. – Quer dizer, não era um mero *abstract*, era opinativo também. A pessoa que fazia dava uma opinião sobre o trabalho. Frequentemente errada, como aconteceu no caso de um trabalho meu que eles disseram que era a mesma coisa que tinha sido feita lá pelo... Na realidade não era. Foi até um indiano que depois leu o meu trabalho e viu que não era e que era exatamente o que ele estava precisando.

Realmente, o número de publicações em Física hoje é tão grande que não há quem

possa acompanhar tudo. Você pode ler assim a revista, ver se sai alguma coisa que lhe interessa especialmente, você pode procurar ou mandar propor. Mas tem muita facilidade, microfilme e outras coisas, que naquele tempo não se usava muito. Simplesmente a gente pedia a separata. Hoje vai mais pelo microfilme mesmo.

Agora já tem uma revista específica de Física, que é a Revista Brasileira de Física, que começou em 1971. Houve uma outra que se tentou fazer na Fundação Getúlio Vargas. Lá eu publiquei também um trabalho, que saiu no único número da revista, na parte de Matemática. Publiquei aqui, com maior desenvolvimento, certos aspectos daquela teoria dos elétrons puntiformes que eu já tinha publicado na *Physical Review* mais resumidamente. Frequentemente a gente fazia, isso, publicava fora a coisa mais resumida e, com maiores detalhes, com maior espaço, a gente publicava aqui no Brasil.

T.F. – Nesse sentido o Sr. acha válida a existência de uma Revista Brasileira de Física?

M.S. – É, se bem que eu ouço o pessoal da própria Revista Brasileira de Física comentar que muita gente aqui no Brasil não lê a Revista. O pessoal se interessa mais em ler as grandes revistas Internacionais, a *Physical Review*, o *Nuovo Cimento*, enfim, umas três ou quatro revistas internacionais. Porém, sempre tem uma certa importância, pelo menos para documentar. É uma coisa muito boa para documentação. Esse problema de informação em ciência é muito difícil, tem um excesso de trabalhos de maneira que a...

T.F. – A Revista Brasileira, nesse sentido, se tornaria um pouco a revista dos jovens talentos que ainda não têm acesso as revistas internacionais?

M.S. – Uma publicação nas revistas internacionais hoje em dia não é fácil. Frequentemente é preciso pagar e pagar muito. Para você publicar hoje, por exemplo, um artigo na *Physical Review* custa uma fortuna.

T.F. – É mesmo? Mesmo para as pessoas consagradas?

M.S. – Paga. Tem que pagar. Não é gratuita a publicação. Eu não sei se em todas hoje em

dia, mas algumas você tem que pagar. A *Physical Review* eu sei que é muito cara. Só que, em geral, eles não cobram do pesquisador, cobram da instituição. É a instituição em que a pessoa trabalha, se tiver verba, que paga. Se a instituição não tiver verba, não sei, talvez eles não cobrem. Realmente, o problema dá publicação, ainda mais com essa criação do pagamento... Mesmo ter o trabalho aceito, muitas vezes é difícil. Enfim, é pequeno o espaço reservado e o número de trabalhos é muito grande, de modo que o problema de publicação, hoje em dia, não é muito simples, é um pouco complicado.

Às vezes tem que esperar muito também por causa da... Tem uma série de problemas devido a esse aumento muito grande do número de pessoas que trabalham em física, se bem que o nível das publicações hoje também não é... O Pauling me disse isto, por volta 51, 52, quando eu estava lá na Europa depois da guerra: “Olha, eu não leio mais a *Physical Review* hoje em dia, porque raramente aparece alguma coisa que interesse mesmo”. E, realmente, você fica sabendo muita coisa assim mais por ouvir dizer. O resultado se espalha. As coisas que são mais interessantes a gente acaba conhecendo, até sem ler revista, por ouvir dizer.

O problema da divulgação das coisas científicas hoje está muito sério, pela quantidade de revistas, pelo preço que elas estão, as revistas científicas estão muito caras. Hoje em dia, há um excesso de publicações, há um excesso de revistas, mas as pessoas talvez leiam menos do que liam antigamente. Naquela época se pedia, praticamente, com um certo esforço, pelo menos folhear todas as revistas e ler os trabalhos que interessavam. Hoje já não dá mais nem para você ler os mais importantes. Depois, cada uma dessas grandes revistas está subdividida em várias seções: tem uma seção para um ramo da Física, tem uma seção para outro ramo, porque o número de publicações é muito grande.

T.F. – Pelo que o Sr. falou, na época do Wataghin havia uma certa possibilidade não digo de domínio de campo, mas pelo menos de informação sobre os vários campos. O Sr. se envolvia facilmente na parte de Mecânica Clássica, Mecânica Quântica, tinha informações sobre Estado Sólido que estava iniciando etc. Quando isso no Brasil começa a se diferenciar a ponto de se tornarem unidades mais ou menos separadas?

M.S. – Na realidade posso dizer que começou quase desde o início porque, aqui em São Paulo, o Departamento de Física foi para raios cósmicos, para teoria quântica, depois começou física nuclear; ao passo que, no Rio de Janeiro, já tinha ido em outra direção, tinha ido para dielétricos num certo sentido, na direção da física do estado sólido. Isso na parte mais experimental. Na parte teórica, o pessoal do Rio de Janeiro foi muito para partículas elementares, quase desde o começo, e continuou o desenvolvimento, naturalmente, da física de estado sólido. Também houve, posteriormente, um desenvolvimento da física nuclear. Bom, um lugar onde a física de estado sólido teve uma concentração logo de início foi em São José.

T.F. – São Carlos?

M.S. – Não, São José dos Campos, aqui no Estado de São Paulo. Foi o lugar onde começou a física de estado sólido. Muitas pessoas, que hoje estão no grupo de estado sólido de Campinas, vieram de São José.

T.F. – Formadas pelo Paulus Pompéia?

M.S. – Não sei se foram formadas por ele. O Paulus Pompéia era diretor, mas não acredito que tenham sido formadas por ele, porque ele nunca foi um físico de estado sólido exatamente. Paulus Pompéia era um engenheiro, foi meu colega, foi da minha turma da Escola Politécnica. Depois de trabalhou aqui um tempo no Departamento de Física. Agora, eu acho que foram mais professores estrangeiros que tinha lá. Não sei muito bem como é que essa coisa foi, porque eu não tinha muito contato com eles.

Só vim conhecer esse pessoal quando eu já era diretor do Departamento de Física. Eu trouxe alguns deles, que estavam nos EUA, para começar aqui o trabalho do laboratório de estado sólido que eu tinha criado. Trouxe alguns brasileiros que estavam lá e trouxe também americanos. Estavam trabalhando nos Estados Unidos, o professor Nilton Bernardes; o Susman, que depois morreu; tinha um outro professor holandês, que eu trouxe para cá também, o De Graaff.

Depois de 1964, com a série de crises e coisa, muita gente foi embora para os Estados Unidos, principalmente os melhores. Estavam lá o professor Nilton

Bernardes, estava o Rogério Cerqueira Leite, grande parte desses...

T.F. – O Sérgio Porto?

M.S. – O Sérgio Porto, o Ripper.

T.F. – E o professor Sérgio Mascarenhas?

M.S. – O professor Sérgio Mascarenhas veio do Rio de Janeiro. Foi formado lá, no grupo Costa Ribeiro. Depois o professor Sérgio Mascarenhas foi para São Carlos.

T.F. – Ele não veio primeiro para a USP? Não foi do Departamento?

M.S. – Não, ele não. Do Rio de Janeiro ele foi diretamente, que eu saiba, para São Carlos.

(Final da Fita 2 – B)

M.S. – A Física de Estado Sólido, aqui em São Paulo, só começou por volta de 1960. É possível que o Sérgio Mascarenhas tenha, eventualmente, estado uma temporada em São José, isso eu não sei dizer. Mas eu sei que ele veio do Rio de Janeiro, do grupo do Costa Ribeiro. Depois, naturalmente, ele estacionou. Ele trabalhou na USP, nas lá em São Carlos. Aqui era São Paulo, eu tenho a impressão que ele nunca trabalhou.

T.F. – Uma pergunta que voltaria um pouco atrás. Nesse período que o Sr. passou fora, quer dizer, a partir dos 36, 37...

M.S. – Eu estive fora várias vezes. A primeira vez foi em 1938. Eu passei uns 15 meses fora do Brasil, na Europa. Estive na Itália, estive na Suíça, na França e tal.

T.F. – Nesse período, como era o seu contato com a comunidade científica brasileira? O Sr. se correspondia...

M.S. – Naquele tempo, a comunidade científica brasileira era muito pequena, era insignificante. Não tinha mais de meia dúzia de pessoas, quer dizer, no campo da

Física. Mas eu me correspondia, é claro. Naquela ocasião, o Marcelo Damy foi para Inglaterra, para Cambridge, ficou lá uma parte do tempo da guerra e depois voltou para o Brasil. Eu também andei dando muitas conferências no Rio do Janeiro, tanto no Instituto Nacional de Tecnologia como na Faculdade de Filosofia do Rio de Janeiro. Talvez, as primeiras coisas de Mecânica Quântica quem andou dando lá fui eu.

T.F. – Aonde?

M.S. – No Rio.

T.F. – Mas aonde no Rio?

M.S. – Primeiro eu fiz algumas conferências lá no Instituto Nacional de Tecnologia (INT) a convite do professor Gross e depois fiz também na Faculdade Nacional de Filosofia do Rio de Janeiro. Agora, quando eles constituíram a Faculdade Nacional de Filosofia, por volta de 1940, acho que foi constituída alguns anos depois daqui de São Paulo...

T.F. – A de Filosofia, formalmente, começa em 1939. Inicialmente, há aquela do Distrito Federal, que começa em 1935 e é fechada...

M.S. – Eu tinha sido convidado para ser professor dessa do Distrito Federal, depois a coisa não funcionou. Então, eles criaram essa Faculdade Nacional de Filosofia e trouxeram professores estrangeiros. Ao contrário do que tinha sido feito aqui em São Paulo, porque aqui o Theodoro Ramos foi para Europa e ele mesmo escolheu os professores, no Rio de Janeiro eles pediram aos países que mandassem professores.

O professor que veio para Física Teórica, no Rio de Janeiro, era um especialista em teoria da elasticidade. Chamava-se Sobrero. O Jayme Tiomno, que é do primeiro grupo de lá, foi aluno de Sobrero o fez com ele um trabalho sobre elasticidade. Agora, depois vieram lá de Recife o professor Leite Lopes e o Hervásio que agora é diretor da NUCLEBRÁS. Se não me engano, eles entraram para fazer o curso de Química Industrial ou qualquer coisa assim e depois vieram para a Faculdade

Nacional de Filosofia.

O Leite Lopes mais tarde fez um aperfeiçoamento aqui em São Paulo, trabalhou comigo um ano, depois foi para os Estados Unidos. O Tiomno também esteve aqui. Aliás, ele trabalhou vários anos em São Paulo.

T.F. – O Tiomno foi seu assistente inclusive?

M.S. – Foi. Foi assistente da rainha cadeira. Também vieram outros do Rio de Janeiro na parte da Física Teórica. Depois houve a criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) que foi, durante muito tempo, o centro de toda a atividade de Física no Rio de Janeiro. Posteriormente, foram criados outros. Tinha o Instituto Nacional de Tecnologia, onde o Gross trabalhava. Depois o Cross foi também professor de Física da Faculdade Nacional de Filosofia. Bom, aí a coisa começou a se espalhar e agora tem vários grupos lá: além do CBPF, tem o Fundão, tem também a PUC.

T.F. – Como é que foram os seus contatos com o CBPF?

M.S. – Eu cheguei a ser professor do CBPF durante uns três anos. Acho que foi em 1967, 1960 e 1969. Mesmo depois de ter sido aposentado aqui em São Paulo, eu ainda fui um ano professor do CBPF. Quando saiu o Ato Complementar, eu tive de deixar o CBPF porque eles só tinham verbas federais e não podiam pagar. Foi naquela ocasião que o Leite Lopes foi embora do Brasil também. Ele e o Tiomno tinham sido aposentados na Universidade do Rio de Janeiro, mas continuaram no CBPF.

T.F. – Naquele período inicial do CBPF, o Sr. teve contato...

M.S. – Eu não estava no Brasil. Quando o CBPF foi criado, eu estava nos Estados Unidos. Bom, eu era muito amigo do professor Lattes que tinha sido meu aluno. Inclusive, ele até trabalhou em Física Teórica sob minha orientação um certo tempo. Mas eu não tinha maiores contatos com o CBPF. Eu ia ao Rio de Janeiro, visitava, mas não tinha nenhuma atuação. Só bem mais tarde é que eu fui...

O atual diretor do CBPF ficou uma temporada aqui em São Paulo. Esteve

trabalhando um tempo, depois foi contratado para dar um curso aqui. Também trabalhou no Instituto de Física Teórica. O Instituto de Física Teórica aqui de São Paulo é uma instituição particular, dos irmãos Leal Ferreira – o pai deles, o General Leal Ferreira, fundou e eles ficaram dirigindo – mas que funciona também com verba do governo.

Aliás, os dois Leal Ferreira vieram do Rio de Janeiro e foram alunos da Faculdade Nacional de Filosofia, onde tiveram muita influência do Plínio Rocha. O Plínio Rocha foi muito meu amigo. Eu o trouxe para São Paulo e ele deu um curso aqui sobre Filosofia da Ciência, História da Ciência. Ele teve uma grande influência didática lá na Faculdade Nacional de Filosofia e chegou a ser também diretor do departamento de Física.

O Abraão de Moraes, que depois ficou sendo diretor do Instituto Astronômico e Biofísico, foi assistente da minha cadeira. Aliás, o primeiro trabalho de pesquisa que eu fiz foi sob minha orientação. Já existia um Instituto Astronômico, mais praticamente não tinha atividade nenhuma. Foi o Abraão de Moraes quem deu o impulso maior.

Então, em todos esses lugares, tem muita gente que veio do departamento de Física. Tem em São Carlos, tem em Minas, mesmo no Rio, no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, tem professores que foram alunos aqui de São Paulo, já desse grupo de Física de Estado Sólido que eu tinha criado.

C.C. – Professor, na Faculdade de Filosofia no Rio, quais eram assim as condições de pesquisa?

M.S. – Bom, eram muito modestas. O que aconteceu no Rio foi o seguinte: com a criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, o centro da Física no Rio de Janeiro não foi a Faculdade Nacional de Filosofia, ficou sendo mais o CBPF, inclusive porque tinha maiores recursos. O Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas conseguiu muitas verbas do Conselho Nacional de Pesquisas na fase inicial o tinha uma verba federal direta como essa que, depois, eu consegui aqui para São Paulo. Então, o CBPF teve um desenvolvimento maior e a Faculdade ficou assim um tanto atrofiada. Todo trabalho

de pesquisa e coisa, exceto o grupo do Costa Ribeiro...

T.F. – O Sr. falou no Instituto de Física Teórica. Eles trabalhavam em linhas diferentes do que o Sr.?

M.S. – O Instituto de Física Teórica deve ter começado, acho, no tempo que eu estava na Europa. Deve ter começado um pouco depois da guerra, no começo da década de 50 mais ou menos. Começou a funcionar com professores alemães. Eles trouxeram vários professores da Alemanha que vieram trabalhar na Universidade e depois ficaram um tempo no Instituto. Foi a fase dos professores alemães. Depois eles não ficaram muito satisfeitos lá com os alemães – se bem que veio gente muito boa – e contrataram muitos professores japoneses. Vários deles também vieram trabalhar na Universidade.

Agora, eles ficaram com uma orientação mais no sentido de Física de Partículas Elementares. Não sei muito bem se eles já estão... Depois que eu fui aposentado, não tive muito contato com as instituições daqui. O Instituto de Física Teórica passou a ter uma atividade didática maior quando o governo começou a incentivar esses centros de pós-graduação. Eles também passaram a receber verba para dar curso de pós-graduação. Eu sei que sempre houve um interesse grande lá por... (interrupção).

T.F. – Occhialini.

M.S. – É. Eu acho que o professor Occhialini foi o segundo professor estrangeiro que veio para o departamento de Física da Universidade de São Paulo. Deve ter chegado aqui em 1937. O professor Occhialini teve uma influência muito grande. Ele era um físico experimental de primeira ordem. Acho que o Wataghin era mais teórico, o Occhialini era puramente um físico experimental.

Era uma pessoa de grande inteligência, de grande envergadura, que teve uma influência muito grande sobre várias pessoas. Foi o professor Occhialini que me levou para o negócio de Raios Cósmicos. Também foi ele quem iniciou o professor César Lattes e o professor Camerini, que está nos Estados Unidos. Foi a primeira pessoa que fez pesquisa de Física Nuclear aqui em São Paulo. Além disso, ele era um

homem assim de uma cultura muito ampla, de uma personalidade muito forte. Eu fiquei muito ligado a ele. Depois, também trabalhei cinco risos com ele lá na Bélgica, no centro de Pesquisas Nucleares da Bruxelas.

T.F. – O Sr. fala muito que o professor Occhialini era especificamente físico experimental. Como era, naquela época, a relação entre Física Teórica e Física Experimental e que mudanças houve no decorrer do tempo nessa relação?

M.S. – Bom, naquele tempo, a Física Experimental, pelo menos em alguns campos, utilizava uma técnica bastante simples, de maneira que não era muito difícil um físico teórico passar para o campo experimental. Podia-se fazer pesquisa sobre Raios Cósmicos, Física Nuclear etc. com equipamentos muito simples, muito modestos. Naquela época, antes da guerra, o negócio dos aceleradores estava dando os primeiros passos. Eram aceleradores bastante pequenos, mas já envolviam naturalmente, uma tecnologia maior. Mas, sobretudo na parte de Raios Cósmicos, podiam-se fazer experiências com meios bastante reduzidos. Agora não! Agora já precisa de aparelhamento bem maior.

O professor Occhialini, apesar de ser italiano, morou muitos anos na Inglaterra. Foi colaborador do professor Blackett com quem participou de trabalhos muito importantes como co-autor. O Occhialini foi realmente uma pessoa muito injustiçada. O nome dele foi proposto para o Prêmio Nobel, mas... Aliás, eu até quero dar esse depoimento aí.

O professor Occhialini acha que aquele Prêmio Nobel pela descoberta do Méson-PI não devia ter sido dado ao professor Pauling. Ele disse que o Pauling foi o que menos contribuiu. Os três trabalharam, mas realmente o prêmio devia ter sido dado para o professor Lattes, porque a idéia de aplicar emulsões nucleares para estudar Raios Cósmicos foi dele. O Pauling usava isso para estudos de Física Nuclear. O Lattes foi quem levou as emulsões para a Bolívia e, na primeira leva de emulsões, descobriu o Méson-PI. Quer dizer, o mérito da idéia foi do Lattes. Naquela época em que foram feitos esses trabalhos, o físico sênior do grupo era o Occhialini, e não o Pauling. O Pauling era diretor do laboratório, porque era inglês e coisa, mas o Occhialini era um cientista de muito mais envergadura, pelo menos naquele momento. Mas sabe como

é que essas coisas são! Deram o prêmio para ele. Foi uma injustiça..

T.F. – Mas voltando um pouco a essa questão da relação entre Física Teórica e Física Experimental. O Sr. assinala como uma diferença muito de instrumental utilizado, não haveria uma grande diferença ...

M.S. – No passado praticamente não havia essa diferença, porque quase todo físico fazia trabalhos experimentais e trabalhos teóricos. A tecnologia, a técnica experimental era bastante simples e, então, não havia grandes problemas. Quase todos os grandes físicos no passado fizeram as duas partes: uns ficaram mais conhecidos por descobertas teóricas, outros por descobertas experimentais, mas quase todos andaram fazendo. Essa separação entre físico teórico e físico experimental começou a se dar mais, talvez, no século XX mesmo.

Vamos pegar a questão de uma maneira mais geral. Hoje em dia, quase todas as experiências dependem de cálculos teóricos bastante desenvolvidos ou então a própria interpretação da experiência pode exigir a participação de um físico teórico. Eu mesmo trabalhei durante muitos anos, não só aqui no Brasil como também na Bélgica, ligado com o grupo de Raios Cósmicos de Física Experimental. O próprio Fermi, que era físico teórico, depois passou para Física Experimental e acabou ficando mais conhecido como físico experimental do que como teórico, sobretudo por causa da construção da pilha atômica. Mas ele continuou sempre fazendo trabalhos teóricos e experimentais até o fim da vida.

Então, começou a se dar essa polarização. Hoje, há muitos físicos teóricos que, realmente, não tem nenhuma vivência da Física Experimental. Outros têm alguma. Agora, aqui na Física brasileira houve trais facilidade para se fazer Física Teórica do que parei se fazer Física Experimental, porque essa. Exige maiores recursos de instalações e outras coisas.

T.F. – Essa tendência, mais ou menos natural em um país de poucos recursos, de optar por uma Física Teórica não chega num certo momento a um impasse, no sentido de que a comunidade local não fornece subsídios experimentais suficientes para o desenvolvimento da parte da teórica?

- M.S. – A pessoa que trabalha em Física Teórica aqui não é obrigada a trabalhar com subsídios da Física Experimental brasileira. Trabalha por hipótese. Há problemas que são da Física Mundial e utilizam resultados teóricos e dados experimentais que não foram obtidos aqui no Brasil, mas em outros lugares. Eu, por exemplo, fiz um trabalho teórico, junto com o Abraão de Moraes, para solução daquelas equações dos dielétricos que o Gross tinha feito. Foi um trabalho teórico feito diretamente em relação com um trabalho experimental. Aliás, o primeiro tipo de solução dessa equação tinha sido dado pelo professor Oliveira Castro, lá do Rio de Janeiro. Depois, por um outro método diferente, nós fizemos esse trabalho aqui em São Paulo. Mas, em geral, o físico teórico não está obrigado a trabalhar com resultados experimentais.
- T.F. – Isso significa que a física Experimental se ressentiria mais da falta de físicos teóricos do que o inverso?
- M.S. – Hoje em dia é praticamente impossível... Está certo, em alguns campos isso ainda pode ser possível, uns, de um modo geral, tem que haver uma colaboração muito grande do físico teórico. Agora, tem muitos físicos experimentais que também têm uma forte formação teórica. Ele mesmo pode suprir, fazer os cálculos necessários.
- T.F. – Isso também significaria que a abrangência dos problemas sobre o que um físico teórico trabalha é muito mais ampla do que a do físico experimental que está amarrado às condições locais de trabalho?
- M.S. – Ah, sim! Tanto que você vê que muita das contribuições mais importantes de físicos experimentais brasileiros não foram feitas aqui no Brasil. Foram trabalhos feitos fora, como o do professor Lattes, por exemplo, que foi feito na Inglaterra. Esse trabalho de Raios Cósmicos que vem sendo feito há muitos anos aqui em colaboração com a equipe brasileira não teria sido possível de... É um trabalho que começou com equipes japonesas. Depois eles fizeram colaboração pelo interesse que tinham em expor aqui nos Andes. Também só se tornou possível por causa dos recursos internacionais, não só de material como de pessoal. Muitos dos trabalhos mais importantes da Física Experimental brasileira foram feitos fora do Brasil ou em colaboração com equipes estrangeiras, pura ter maiores recursos não só de

laboratórios como de pessoal também. Certos ramos exigem menos recursos. Você pode fazer uma Física Experimental em Estado Sólido, por exemplo, com o mesmo recurso do que... Outros ramos da Física Experimental não podem absolutamente ser feitos no Brasil, como é o caso de toda essa parte que depende de grandes aceleradores.

Os físicos brasileiros têm feito trabalhos com aceleradores, mas fora do Brasil. Nós não temos até agora condições para manter grandes aceleradores no Brasil. Mesmo aceleradores que são pequenos dependem de muita coisa. Não é só de recursos, dependem muitas vezes de um apoio da tecnologia nacional. Se falta uma coisa, é preciso importar. Isso era geral deitara meses, alfândega e mais CACEX sei lá, o diabo. Para se importar uma coisa, cada vez se torna mais difícil, criam mais dificuldades e encrencas burocráticas. De maneira que, realmente, precisaria de mais a apelo da indústria local. Hoje, falta esse apoio. Por exemplo, é mais fácil fazer Física Experimental em São Paulo do que no Rio de Janeiro, porque já há mais apoio da indústria local.

Além disso, se você quer instalar um acelerador ou coisa assim, você precisa ter, para manter o aparelho em funcionamento, um grande número de engenheiros-eletricistas e mecânicos etc. É uma parte puramente de manutenção elétrica e mecânica. Já não são nem físicos. Esses grandes laboratórios de física Experimental moderna são verdadeiras fábricas pelo tamanho. Eles têm milhares de pessoas trabalhando lá, técnicos, engenheiros etc. Aqui isso é muito difícil, porque a simples obtenção de mecânicos, eletricitistas etc. rara o laboratório e sempre um problema.

A própria estruturação do funcionalismo aqui dificulta essas coisas e está continuamente criando problemas, Ma arca dos técnicos, por exemplo, há uma competição com a indústria o é preciso, naturalmente, pagar salários o dar condições... Frequentemente, o pessoal abandona a universidade e vai trabalhar na indústria, porque os vencimentos que têm na universidade são muito baixos. A Escola Politécnica está lutando cada vez com uma dificuldade maior para conseguir engenheiros que queiram trabalhar. Há pouco tempo, um rapaz que tinha terminado o curso foi convidado para começar a trabalhar. Ele disse: “Olha, eu já tenho uma oferta da indústria particular com um vencimento maior do que o de professor

catedrático. Não vou começar agora aqui para atingir esse vencimento daqui a 15 anos, quando eu de saída já ganho na indústria um vencimento maior do que esse”. Então, fica muito difícil, inclusive até para a própria Escola Politécnica, manter o pessoal.

Essa falta de técnicos é uma das coisas que mais embaraçam o trabalho experimental aqui no Brasil. Pode parecer uma coisa pequena, mas não é não. Às vezes faltam técnicos para certas coisas, como por exemplo, para soprar vidro. Aqui no Brasil, não há uma tradição disso, quase sempre é gente que veio de fora. Tudo é muito difícil. A física Experimental realmente tem uma série de problemas.

T.F. – O problema básico para a Física Teórica seria, portanto, somente o acesso à literatura, que é um dos seus problemas atuais por razões óbvias.

M.S. – Não é só o acesso à literatura, porque hoje em dia tem... O trabalho em Física Teórica freqüentemente depende de muitos cálculos com computadores e coisa assim. Isso foi bastante recente. Fui eu quem pressionou para que fosse instalado, aqui na Universidade de São Paulo, o primeiro computador eletrônico. Estava havendo tanta resistência que no fim até ameacei: “Bom, se a universidade não instalar o computador, vou dar um jeito de conseguir a verba e eu mesmo instalo”. Acho que foi mais para um trabalho experimental. Sempre houve uma grande parte de computação. Eu mesmo fiz muita computação em trabalhos de Astrofísica, só que naquele tempo não tinha computador, tinha que fazer à mão na maquininha.

Hoje em dia, naturalmente, essa parte de computação eletrônica tornou-se indispensável para todos, não só para Física Experimental como para Física Teórica e para outras coisas também. Até para administração de empresas. Mas, naquela época, houve muita resistência, inclusive doutro do Departamento de Física. Tanto físicos experimentais como físicos teóricos achavam que era um luxo ter um computador eletrônico. Aliás, quem me sugeriu a conveniência de um computador foi o professor Jean Meyer. Finalmente eu consegui, mas tive que ir até essa ameaça: ou eles compravam ou eu comprava. Dava um jeito lá de comprar com a verba do Departamento de Física.

T.F. – Esse acesso a revistas estrangeiras está sendo fácil?

M.S. – Olha, não é muito fácil. Eu agora não sei, porque nesses últimos anos não tenho frequentado a biblioteca daqui. Não sei como é que está, mas não acredito que a gente tenha realmente – talvez em nenhum lugar do Brasil – todas as revistas estrangeiras que são publicadas, que são muitas hoje em dia. Naturalmente as mais importantes têm. Elas se multiplicaram muito, continuamente estão surgindo novas revistas especializadas. Agora tem revista sobre Física Matemática, sobre Estado Sólido, sobre Física Nuclear, até sobre a Teoria da Gravitação. Quer dizer, é incrível a quantidade de publicações que existem, comparada com o que era há uns 20/30 anos atrás. Sem contar que as grandes revistas se descobriram em diversas partes. Ao invés de ser uma revista única, já são várias revistas com o mesmo nome: parte A, parte B, parte C. O número de publicações é muito grande. Felizmente não é indispensável, porque o número de idéias não é tão grande assim.

T.F. – No campo da física Teórica, como é que se dá a fixação de linhas de trabalho?

M.S. – Bom, se dá de várias maneiras. Às vezes pode estar sendo estimulado pelos próprios trabalhos experimentais que estão sendo feitos. Aqui no Brasil, por exemplo, o interesse pela Física Teórica Nuclear foi sempre muito condicionado por isso. Não em todos os casos, mas talvez na maioria deles tivesse se desenvolvido já em relação com a pesquisa feita. Não há dúvida que o trabalho experimental que se começou a fazer sobre raios cósmicos estimulou o estudo de problemas relacionados com raios cósmicos e depois também com partículas.

Outras vezes o a própria pessoa que se interessa. Muitos dos trabalhos teóricos que são feitos em Física do Estado Sólido, em geral, se relacionam com determinados interesses experimentais. A pessoa vai para um centro estrangeiro e lá se interessa por uma certa linha de trabalho.

Quer dizer, há muitas maneiras. Há também muitos trabalhos teóricos que não estão diretamente ligados à experiência, porque são assim sobre a própria coisa, sobre o próprio formalismo matemático. Certos ramos da Física, como por exemplo, os estudos sobre a relatividade geral, pode-se dizer que durante décadas não tinham

quase que nenhuma relação com trabalhos experimentais. Isso porque os efeitos que a teoria da relatividade geral previa eram tão pequenos que eram difíceis de serem observados. Ultimamente, depois da descoberta dos buracos negros e essas coisas assim, é que se começou a estabelecer uma certa relação com determinados fatos de observação.

A situação varia e muitas vezes, paradoxalmente como possa parecer, grandes desenvolvimentos teóricos não nasceram diretamente de nenhuma experiência. Ao contrário do que dizem os compêndios de Física, não é verdade que o desenvolvimento da teoria da relatividade de Einstein tenha sido muito condicionado pela experiência de (?). Ele era um homem muito metódico e em todos os seus diários não se encontrou nenhuma menção a essa experiência. Na realidade foi a especulação dele sobre a necessidade de mudar os problemas de espaço/tempo, que começou com uma experiência ideal que ele imaginou quando tinha 15 anos de idade. Ele fazia muitas experiências ideais e imaginava o resultado que poderia dar.

Quer dizer, a coisa varia, muito. Na realidade, pode-se dizer que nenhum grande desenvolvimento teórico fundamental foi sugerido pela experiência. Isso hoje é uma coisa bastante clara. Aliás, era uma crítica que faziam até ao Galileu na sua época. Os aristotélicos diziam que ele fazia muita Filosofia e pouca Física. Mas se você pegar, por exemplo, a criação da mecânica quântica dentro da forma mais recente. Houve, evidentemente, resultados experimentais que estimularam o próprio nascimento. A primeira coisa foi o espectro do corpo negro, da radiação emitida, e aí foi sem dúvida um resultado experimental. O ponto de partida foi a descoberta de uma fórmula sua, que no fundo era empírica. Havia fórmulas que davam bem para as altas frequências, outras que davam bem para baixas frequências, então ele imaginou uma fórmula única que permitisse cobrir todas as frequências. Não foi, e nem poderia ter sido, nenhum fato experimental determinado que levou a Heisenberg à criação da Mecânica quântica. Foi todo um ponto de vista filosófico; parece que ele teve uma grande influência da Filosofia grega.

Às vezes, certas idéias teóricas não têm nenhuma base. Toda a teoria atômica só veio encontrar, vamos dizer assim, uma confirmação experimental no século XX. A idéia de átomo já desempenha um papel muito grande no desenvolvimento de toda a Física

desde o século XVII. A própria formulação da mecânica newtoniana já se baseou sobre isso e mesmo trabalhos anteriores. É muito complicada a relação entre a teoria e a experiência. Já estão dizendo por aí que idéias semelhantes a essas, que foram introduzidas aqui por princípio de incerteza, já tinham sido mais ou menos pensadas pelo próprio Platão.

O ponto de partida do Heisenberg foi realmente um ponto de vista filosófico. Ele levantou a questão da ligação da teoria com a experiência numa forma nova. A experiência nunca poderia, de per si, ter dado isso. Podia ter dado resultados em desacordo com as teorias existentes, e deu realmente. Aliás, nas últimas décadas, a filosofia está começando a compreender melhor que toda a criação de um sistema teórico novo é sempre, num certo sentido, um fruto da imaginação. Não há nenhum resultado experimental que force diretamente a... Quer dizer, pode exigir uma teoria nova, mas não diz como deve ser essa teoria. Por ser incompatível com as teorias já existentes, pode exigir uma teoria nova. Agora, o que será essa teoria nova, o resultado experimental não basta para determinar. Aí há, realmente, um esforço de imaginação teórica, filosófica etc. que tem uma importância muito grande.

Na realidade foi sempre assim, não é? Pensando bem, se você for examinar criação da Física... É que esse estudo nunca foi feito e, realmente, o processo da criação teórica como se encontra nos livros é uma pura fábula. Inclusive, mesmo quando havia uma documentação abundante, como era o caso do Newton, essa documentação não foi estudada. As milhares de páginas que o Newton deixou escritas, só agora e que o pessoal está pesquisando e chegando a conclusões muito surpreendentes. Por exemplo, a mecânica newtoniana tinha muitas relações com coisas consideradas até estranhas, como a alquimia, a mística, a filosofia hermética, uma porção de coisas. Tudo isso teve uma influência muito grande no pensamento de Newton. Aliás, hoje já está sendo reconhecido até na Enciclopédia britânica, que no artigo sobre Newton, nessa última edição, já apresentam um outro enfoque completamente diferente do que antes estaria.

A relação entre a teoria e a experiência não é uma coisa tão simples assim. Sobretudo a construção da teoria, depende sempre de um esforço criativo de imaginação, ainda mais se é uma teoria original. Claro que se você tem um resultado que pode ser

explicado pelas teorias existentes, é simplesmente o fato de você fazer os cálculos necessários. Mas se não for, se for alguma coisa que requer uma teoria nova, sempre precisa de um esforço imaginativo, filosófico etc.

(Final da Fita 3 – A)

M.S. – ... 43 ou se foi 44. É capaz de ter sido até eu 44.

T.F. – O concurso teria sido talvez em 44?

M.S. – É. Parece que no fim de 43 eu estava terminando de fazer a tese. O concurso é capaz de ter sido em 44. Tenho que verificar isso.

T.F. – Um outro dado que agora me veio à cabeça é o seguinte: o Sr. fala que o Occhialini é que o levou para raios cósmicos, mas a opção de estudar raios cósmicos aqui não foi do Wataghin?

M.S. – Foi. O Wataghin já estava começando a fazer trabalhos experimentais sobre raios, cósmicos. O Occhialini foi o que fez o primeiro trabalho sobre Física Nuclear e também sobre raios cósmicos, mas eu não participei nunca do trabalho do Wataghin em raios cósmicos.

T.F. – O Sr. nunca participou? Por que razão? Ele tendia a levar as pessoas para esse campo, não é?

M.S. – Sim, mas levou mais gente experimental. Levou o Damy, o Salmeron e vários que trabalharam com ele. Quando o Occhialini chegou, eu fiz uma amizade muito grande com ele. Foi exatamente decorrente dessa amizade... Aliás, o trabalho começou indo para Europa, no próprio navio. Eu o ajudei a tornar as medidas de um aparelho e comecei a ter um certo interesse pelos problemas. Depois continuou na Itália, em Roma, inicialmente foi com ele.

T.F. – Outro elemento que não me ficou muito claro foi exatamente essa sua ida à Europa. Aparentemente, o Sr. foi um pouco com espírito aventureiro, ver o que ia dar, um

pouco sem definição clara se ia ficar muito tempo, pouco tempo, como é que foi isso?

M.S. – Não. Eu tinha obtido aqui uma licença, um comissionamento do governo estadual, inicialmente para ficar seis meses na Europa.

T.F. – Em que consistia esse comissionamento. Para fazer o quê?

M.S. – Eu sei que eu podia viajar e ficava recebendo os vencimentos. Não pagaram minha passagem nem nada. Então, eu fui. Como eu gostava muito dos trabalhos do Dirac, eu queria trabalhar com ele em Cambridge. Mas, depois eu fiquei trabalhando mesmo em Roma com o Fermi, e acatei não indo a Cambridge. Do lá eu fui para a Suíça, depois fui para Paris. Depois prorrogaram por mais seis meses o comissionamento e aí emendou com as férias. Eu cheguei na Europa em janeiro em 38 e saí de lá em abril de 39.

T.F. – Agora, o período logo após a Guerra, aqui no Brasil, foi um período bastante conturbado. Inclusive, há um envolvimento político seu. Como é que ficou o seu trabalho científico nesse período?

M.S. – Bom, houve períodos que eu tive um envolvimento político grande. Cheguei a ser deputado estadual, mas, realmente, deputado estadual eu fui só por dois meses.

T.F. – Na Constituinte?

M.S. – Não era mais a Constituinte, já tinha passado. Eu não tinha sido eleito, era suplente. Só posteriormente é que ocorreu uma vaga. Não cheguei a ser constituinte. A Constituição já estava feita. Fiquei apenas dois meses, depois fui cassado porque eu era do Partido Comunista. Primeiro foi cassado o registro do Partido e, alguns meses depois, foram cassados os mandatos das pessoas que tinham sido eleitas naquela legenda. Depois disso eu estive preso uns meses, tive uma série de perturbações. Fui embora para a Europa em 1948, porque estava complicado aqui, a situação não estava favorável para mim.

T.F. – Para Bruxelas nesse caso?

M.S. – É. Eu lambera pedi uma licença. Era para ter ficado poucos meses, mas acabou a coisa se prorrogando e acatei ficando cinco anos lá na Europa.

T.F. – Quando o Sr. falou do período em que assumiu a chefia do Departamento de Física ...

M.S. – Isso foi depois. Eu voltei da Europa em 53 e foi ar que eu assumi a chefia do Departamento de Física. Bom, eu sempre tive uma certa atuação política, mas não foi muito grande durante uns...

T.F. – Quando o Sr. falou desse período, o Sr. assinalou que, a partir de 61 principalmente, é que o Departamento começou a crescer realmente.

M.S. – Não. Foi antes. Em 61 foi quando eu não quis mais continuar a ser diretor do Departamento, mas já tinha crescido bastante. Já tinham sido criadas várias cadeiras novas, cursos e laboratórios etc. O número de estudantes, o número de pessoas que trabalhavam no Departamento, já tinham crescido bastante. Naquela ocasião, já devia ter uns mil e tantos alunos no Departamento, o que, comparado com os primeiros tempos que tinha dez alunos, já era um crescimento muito grande. Porém, o que realmente se acelerou mais nesse período em que eu fui diretor, de 1953 até 1961, foi o número de professores e laboratórios. Isso em grau de parte decorrente de verbas novas que foram sendo...

T.F. – O Sr. deixou o Departamento em 1961?

M.S. – Não deixei o Departamento, deixei a direção do Departamento. Como houve lá uma série de divergências, eu não quis mais ser. Já tinha dito no ano anterior que eu não pretendia mais ser diretor, mas estavam insistindo muito, me reelegeram e coisa. Depois, como estava havendo muita encrenca, eu não quis mesmo continuar.

T.F. – Essas divergências giravam em torno de quê exatamente?

M.S. – Bom, essas divergências, no fundo, viam de problemas da área da Física Nuclear. É

um problema que tem ocorrido muito aqui no Brasil. Talvez, em quase toda a parte, tenham surgido problemas desse tipo. É que não há, em geral, verbas suficientes para serem feitos textos os trabalhos experimentais que o pessoal deseja fazer. Então, sempre que se quer criar um ramo novo... Por exemplo, o negócio de criar o laboratório de Estado Sólido foi uma decisão pessoal minha, criei dentro da minha cadeira. Eu não criei, como Diretor do Departamento, criei como professor catedrático que tem autonomia para fazer coisas, o diretor do Departamento, realmente, não tinha recursos financeiros nenhum, nem mesmo o Departamento tinha. Fui eu que, pela primeira vez, consegui recursos para o Departamento.

Agora, sempre surgem disputas quando você quer criar uma coisa nova. O pessoal mais antigo acha ruim porque eles já estão com falta de recursos e pensam que, com uma coisa nova, vão ficar em pior situação. Inclusive, mesmo dentro de uma determinada Seca, há disputas entre os vários grupos. Também houve um descontentamento porque, naquela ocasião, o professor Sala já tinha construído o Van de Graaff nas queria começar a construção do Thander. O pessoal do grupo de acelerador não via isso com bons olhos. Quanto a mim, achei lúcido apoiá-lo porque não teria nenhum motivo para fazer o contrário. Quando à questão das verbas necessárias, ele mesmo poderia, eventualmente, conseguir.

Outra coisa que eu queria fazer era desenvolver, na parte teórica uma seção de Astrofísica, porque me interessava pessoalmente, isso também determinou um mal-estar. Acabou sendo criado, mas já no instituto Astro físico e Geofísico. No Departamento de Física não foi possível criar mesmo, e aí eu já tinha saído porque havia uma certa diferença de orientação entre o meu ponto de vista pessoal e o ponto de vista do...

Eu achava que a gente devia ir começando a fazer trabalhos em todas as áreas em que fosse necessário do ponto de vista científico e também dava muita ênfase as áreas que pudessem ser de interesse tecnológico. Sempre tive muito interesse por essa parte tecnológica. Sou engenheiro, quer dizer, não sou engenheiro, mas fui formado em Engenharia e sempre tive assim um interesse. E mesmo, digamos, por ideologia política adiava essa parte de desenvolvimento tecnológico importante. Esse foi o motivo, aliás, que me levou a criar o laboratório de Física do Estado Sólido. Achava

que era um setor, particularmente, de grande importância tecnológica. Eu estava, inclusive, cogitando em fazer outras coisas. Dei os primeiros passos para a criação de uma parte de Ótica, também ligada ao problema tecnológico.

Agora não sei como isso está mas, possivelmente, à compreensão aos problemas tecnológicos já seja maior. Naquele tempo não era muito. O pessoal adia que, se já não havia bastante recursos para a pesquisa que estava sendo feita, para que se preocupar com ramos de importância tecnológica? Aliás, houve aqui no Brasil uma distorção, houve um excesso de Física relativo e não absoluto. Logo depois da guerra, as pessoas que chegavam ao Brasil estranhavam que houvesse relativamente tanta gente em Física Nuclear o tão pouco em Física do Estado Sólido. Não havia uma perspectiva assim muito imediata de que a Física Nuclear pudesse ter uma grande importância. Já a Física de Estado Sólido, além de repercussões práticas, tecnológicas, também seria mais fácil de fazer porque exigiria instalações menos dispendiosas.

Como diretor de Departamento, eu não escolhia as coisas de acordo com a minha preferência pessoal ou com a preferência pessoal dos grupos. Eu procurava fazer as coisas por uma idéia geral, por uma espécie de planificação. Eu criei muitas coisas, criei a seção de cálculos numéricos, de computação eletrônica e várias coisas. Eu não fazia isso como diretor do Departamento, porque o diretor não tinha poderes reais quase nenhum e, inclusive, nenhum poder financeiro. O Departamento como Departamento não tinha verba nenhuma.

T.F. – Normalmente, quem tinha recursos era o catedrático? Era a cadeira?

M.S. – As cadeiras é que tinham. Inclusive, quase todas as coisas novas que eu criei foi como professor da cadeira. Como catedrático, eu tinha uma autonomia muito grande e como eu estava com uma cadeira complicada que tinha vários ramos, eu tanto podia ir para um lado mais tecnológico quanto para um mais... O diretor do Departamento podia ter uma força moral, mas não tinha recursos Financeiros nenhum.

Eu cheguei a conseguir verbas para o Departamento que foram distribuídas entre os

vários grupos. Aí foi possível fazer um desenvolvimento maior, mas estava me dando tanta dor de cabeça, tanta amolação, que eu não queria mais. Sempre surgia uma crise quando se tratava de fazer um desenvolvimento novo. A primeira crise foi ligada com a criação do Estado Sólido. A segunda foi ligada ao negócio do Van de Graaff. O professor Sala, inicialmente, encontrou uma grande resistência por parte do grupo mais antigo que trabalhava com o Betatron ou relação à criação do Van de Graaff. Tanto que, no início, eu dei todo o apoio ao professor Sala.

Pode ser que, atualmente, não exista mais esse tipo de problema, e em muitos casos chega até a haver excesso de verbas. Não sei se aqui em São Paulo já houve isso, mas em outros lugares como Campinas há, talvez, um excesso de equipamentos e de verbas para a possibilidade efetiva de trabalhos científicos. Isso acontece em muitos lugares do Brasil; estou citando Campinas, mas não quero dizer que seja o único. Pode ser até que aqui na USP mesmo aconteça. Há uma facilidade hoje em dia relativamente enorme, sobretudo por causa dessas verbas do Banco Interamericano de Desenvolvimento, da FINEP e outras coisas assim. São verbas muito grandes que podem ser obtidas para a aquisição de equipamentos – etc. Porém, nunca há verba suficiente para fazer grandes empreendimentos aqui no Brasil, como por exemplo, os aceleradores.

T.F. – Esse crescimento, que vai de 1954 a 1961, é, portanto, um crescimento muito em função da sua iniciativa pessoal?

M.S. – Não, não foi só, mas realmente eu consegui uma série de coisas. Por exemplo, a criação da cadeira de Física Nuclear, que era uma cadeira experimental, fui eu quem consegui com o professor Zeferino Vaz que me transferiu duas cadeiras que ele tinha na Faculdade de Medicina. Vê como são as coisas: a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto tinha duas cadeiras sobrando. Ele me cedeu as duas cadeiras e a verba.

T.F. – Que cadeiras eram essas?

M.S. – Eu não sei que cadeiras eram lá em Ribeirão Preto. Sei que ele me propôs ceder duas cadeiras que não estavam sendo utilizadas. Quer dizer, eles tinham direito de criar

duas cadeiras, mas não o fizeram. Se eles tivessem criado, não podiam mais transferir. Só sei que vieram duas cadeiras da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto para a Faculdade de Filosofia de São Paulo. Uma dessas cadeiras ficou sendo a de Física Nuclear e a outra, a de Mecânica Quântica. Foi realmente como diretor do Departamento que eu consegui isso, como também consegui a duras penas arrancar a verba federal lá no Congresso. Foi uma coisa obtida por trabalho pessoal, por amizades pessoais. Também consegui do governo do Estado verba especial para instalar aqui o laboratório de Emulsões Nucleares do professor Lattes.

T.F. – Existia também um pouco a idéia de que essa expansão tivesse sido em função exatamente da aspiração a um programa nuclear? Há toda uma conscientização em torno da Física, da importância da Física?

M.S. – Houve, e quem me deu muito essa parte foi o professor Marcelo Damy. Graças a isso foi instalado o primeiro acelerador, o Betatron. Agora, o segundo desenvolvimento importante foi a instalação do Van de Graaff feito pelo professor Sala, que estava encontrando resistência por parte do grupo do Betatron. Quando eu cheguei da Europa, dei mão forte ao Sala para permitir que ele instalasse o Van de Graaff. Mas não foi iniciativa minha, eu não tenho nada a ver. A iniciativa, aliás, parece que foi do próprio Damy que tinha sugerido ao Sala. Depois parece que ele se desinteressou do processo, não sei não. Quando eu cheguei, encontrei essa situação: o Sala já estava construindo, mas com muitas dificuldades. Eu fiz o que pude para apoiá-lo. Inclusive, a cadeira de Física Nuclear que eu consegui nessa transferência ficou sendo dele.

T.F. – Nesse período que o Sr. está no Departamento há intercâmbio com os centros universitários estrangeiros? Vêm professores estrangeiros para cá? Como é que é isso?

M.S. – Eu sempre estimei muito a vinda de professores estrangeiros, principalmente nas áreas que dependiam de mini como a cadeira de Física Teórica e o laboratório de Estado Sólido. Quando eu cheguei, já estava aqui um eminente professor estrangeiro de Física Teórica, o professor David Born, que ainda ficou uma temporada e depois foi embora. Ele tinha um assistente, o Schiller, também americano, que estava aqui.

Havia mais outro americano com o professor Saia. O próprio plano do laboratório de Estado Sólido foi feito por um professor inglês, o (?). Ele era da Universidade de Ohio. Agora não sei se ele ainda está lá. Eu também comecei a trazer os brasileiros de Estado Sólido que estavam nos Estados Unidos. Trouxe alguns, não pude trazer todos. Eu quis trazer o professor Rogério aqui para São Paulo, mas aí eu saí da universidade e ele acabou indo para Campinas. Aliás, em Campinas houve muito mais possibilidade e eles trouxeram o resto do pessoal de lá.

T.F. – O Sr. mandava muita gente para fora também nessa período?

M.S. – Muita gente ia para fora, também.

T.F. – Para onde mais ou menos? Quais eram os principais centros?

M.S. – Depois da guerra, começou a ir muita gente para os Estados Unidos, mas nós sempre mantivemos relações com a Europa. Cada professor mandava para o lugar onde tinha mais relações. Eu ainda sou da geração que tinha mais ligação com a Europa. Também tive uma certa ligação com os Estados Unidos porque trabalhei dois anos lá. Mas, realmente, a minha ligação foi sempre mais com a Europa. Os professores mais jovens começaram a ir mais para os Estados Unidos e daí houve uma diferença muito grande de mentalidade. O pessoal mais antigo, como eu, tinha uma mentalidade muito mais européia e acho que nós tínhamos razão, porque essa influência americana nas condições brasileiras levou a uma burocratização grande das universidades.

A universidade européia foi sempre bastante informal. Ninguém estava muito interessado em títulos nem em saber se a pessoa era formada ou não. Interessava o que a pessoa sabia fazer. Se soubesse fazer, títulos, os diplomas não tinham maior interesse. Ao passo que aqui não. Eu acho que a universidade brasileira hoje está incrivelmente burocratizada. Talvez esteja um pouco menos na área federal com a qual não tenha tido contato, mas aqui em São Paulo estão tremendamente burocratizadas. Hoje em dia se faz – eu acho que é um crime isso – os jovens perderem os 10 anos mais produtivos da vida fazendo tese de mestrado e tese de doutorado. As pessoas, depois de terem obtido o bacharelado, estão perdendo em

média, pelo menos em Campinas, três anos para fazer o mestrado e mais três para o doutorado. Eu acho isso péssimo. Essa burocratização é um fenômeno mundial, mas é bem mais forte nos Estados Unidos onde começou. Aqui no Brasil foi mais aperfeiçoada ainda e atingiu o máximo.

Agora, o pessoal que teve formação européia tem uma mentalidade diferente. Eles não são favoráveis a esse tipo de coisa. Ainda ontem eu estava conversando com um professor de Campinas, que foi aqui da USP, e ele mesmo estava fazendo sérias restrições ao que está acontecendo lá em Campinas. Aqui em São Paulo também é a mesma coisa. As universidades federais devem estar indo pelo mesmo caminho, mas não sei se estão tão burocratizadas quanto as universidades do Estado de São Paulo. As universidades federais têm uma coisa, que às vezes é uma vantagem e ou trás e uma desvantagem, que é o fato de, freqüentemente, o reitor ter um grande poder. Isso é positivo porque permite que sejam tomadas facilmente iniciativas. A tradição aqui da universidade de São Paulo não é essa. É do reitor ser fraco e o poder estar no Conselho Universitário que tem uma tendência burocratizante avassaladora. Então, nesse ponto, as universidades federais eram menos formalizadas, menos burocratizadas do que era a USP. Em Campinas, o reitor também tinha mais força, mas parece que essa era já acabou lá.

T.F. – Era mais em função exatamente do seu fundador do que propriamente...

M.S. – Do seu fundador, mas que agora parece que já está em plena...

T.F. – Decadência?

M.S. – Não digo decadência, mas está em plena burocratização. A burocratização está galopando. Não sei se está em todas as seções. Na seção de Física, realmente, a pessoa fica quase que até os 30 anos tirando esses títulos, essas coisas. Mas isso eu acredito que esteja sendo o geral, quer dizer, até nas universidades federais também estão indo por esse caminho. É o efeito do esquema americano. Nos Estados Unidos, a estatística mostra que, das pessoas que fazem PhD, 70% não fazem mais nenhum trabalho científico, nenhuma publicação em todo resto de vida. Quer dizer, o PhD, ao invés de ser o começo da carreira científica, é o fim. A maior parte desses trabalhos

também não apresenta nenhum interesse.

Essa influência americana está penetrando até na Europa. Eu acho que o único lugar que tem resistido bem a isso é a Inglaterra, que conserva a sua tradição universitária. Mas mesmo na França, a influência americana está penetrando muito. O sujeito faz umas teses de *troisième cycle* e depois vai fazer um doutorado na Itália, vai fazer mais não sei o quê. Parece-me que onde a velha universidade europeia mais conservou o seu princípio foi, realmente, na Inglaterra. A informalidade da universidade, aqueles *colleges*, tudo aquilo cria um ambiente muito mais favorável para formação de cientistas do que essas estruturas burocratizadas.

T.F. – Quais seriam as pessoas que o Sr. consideraria como sendo os continuadores da sua tradição? Que o Sr. formou, que são a sua cria digamos assim?

M.S. – Na Física brasileira de hoje, das pessoas que tiveram assim uma maior influência minha, alguns já morreram: o Abraão de Moraes, o Walter Schutz. Infelizmente, morreram jovens. Agora, depende não é? Uns tiveram mais influência minha sobre um certo aspecto, outros tiveram sobre outro aspecto. Uma pessoa que também trabalhou comigo em Física Teórica, apesar de ser físico experimental, foi o professor Jean Meyer de Campinas. O Jean Meyer é uma pessoa com quem eu tenho muita afinidade porque ele também não teve nenhuma formação americana, toda a sua formação foi na Europa. Realmente, eu tinha muito mais afinidade do ponto de vista com ele do que talvez com qualquer outra pessoa.

Sobre alguns pontos de vista, eu tenho uma certa afinidade com o professor Leite Lopes, porém menos porque exatamente essa geração do Leite Lopes, Tiomno etc. já foi para os Estados Unidos e sofreu uma influência grande das concepções universitárias norte-americanas. Então, eu posso ter uma afinidade quanto a certos pontos de vista da política científica e de outras coisas, mas não sei se tenho muita afinidade do ponto de vista organizacional. O professor Danon do Rio de Janeiro, mas também tem formação europeia, Quer dizer, em geral o pessoal de formação europeia eu tenho... Eu estive nos Estados Unidos, mas fiquei fora do sistema universitário.

T.F. – Não se contaminou?

M.S. – Não. Depois, eu estive lá durante o tempo da guerra e não trabalhei. Só trabalhei com europeus mesmo. Quer dizer, a influência americana que eu tive foi mínima. O professor Gamow era russo e tinha trabalhado na Inglaterra. O professor (?) era indiano, mas também de tradição inglesa. De modo que, realmente, eu não tive grande influência americana na minha formação, apesar dos dois anos que estive nos Estados Unidos. Agora, essa geração seguinte do Leite Lopes, Tiomno, etc., durante o tempo da guerra, começou a ir para os Estados Unidos tomando como modelo o sistema da universidade americana.

Eu me entendo muito bem com eles, não há dúvida, mas me entendo melhor com o pessoal que foi para Europa, como o professor Ely Silva que também está agora em Campinas. São dois mundos diferentes. Esse mundo americanizado e o mundo europeu são muito diferentes. Eu estou ligado com o mundo europeu, como também o professor Damy. Aliás, eu acho que a tradição no Brasil, por ser um país latino é para ser mais ligado com a Europa do que com os Estados Unidos que tem uma tradição completamente diferente. Eles conservaram certos aspectos, não há dúvida, da tradição inglesa, mas mudou muito. A universidade americana não é certamente a universidade inglesa. É uma coisa bem diferente, como espírito, como concepção. Para começar, na Inglaterra eles tem a preocupação de não deixar a coisa crescer muito. A Inglaterra é um dos países do mundo que tem, relativamente, o menor número de estudantes. Parece que tem apenas uns 200 mil estudantes. Eles não têm interesse em deixar crescer muito o número de estudantes porque acham que o crescimento exagerado levaria ao sacrifício da qualidade.

Eu não tenho nenhum entusiasmo em pensar que possa haver, no Instituto de Física, turmas de três mil alunos ou coisa assim. Eu acho que isso não dá bom resultado. Pelo contrário, na minha opinião as universidades deveriam ser fragmentadas. Eu acho que a USP, ao invés de, ser uma só universidade com 40 mil estudantes, devia ser quatro universidades de 10 mil. Seria muito melhor. Permitiria turmas menores, permitiria uma administração mais... O campo da cultura não é quantitativo, é principalmente um campo qualitativo. Então, é preciso manter a qualidade. Se uma universidade cresce muito, então cria-se outra universidade, subdivide-se e tal, mas

deixando cada uma bastante pequena para permitir os contatos pessoais. Caso contrário fica muito impessoal, fica muito mecanizada. Realmente, nada pode substituir o contato pessoal entre o estudante e o...

T.F. – Isso era uma coisa que eu ia perguntar. Quais são as condições que o Sr. vê como necessárias e indispensáveis para a formação de um futuro cientista?

M.S. – Começa que, em primeiro lugar, contato pessoal. Nada pode substituir o contato pessoal. Não são só as coisas concretas que você ganha com o contato, são coisas quase que impalpáveis. Imagine a impressão que causava ver um seminário feito pelo Fermi. Era uma coisa impressionante. Ele tinha uma capacidade de tornar tudo simples e claro. Aliás, até nos próprios escritos dele se nota isso. Os trabalhos do Fermi são sempre de leitura fácil. Essa maneira de você abordar um problema, de você procurar simplificar as coisas, de procurar o essencial, isso é o que um estudante pode receber do professor, contanto que tenta a possibilidade de um contato direto o razoável, o que fica inteiramente impossível com essas turmas imensas.

Então, temos que estudar um outro sistema. Eu acho muito ruim as coisas como estão indo e depois é o seguinte: enquanto você tem uma coisa pequena, você pode ter o professor ideal para o número, mas se você quer ter um número muito grande de turmas, isso não vai ser possível. Você vê no caso da USP, com o crescimento do número de alunos, hoje muitos cursos são dados por monitores. Os monitores, até há pouco tempo, estavam querendo fazer uma greve porque... (interrupção)

M.S. – Essa coisa toda é preocupante. Eu acho que vai ser preciso estudar, de alguma forma, essa massificação da universidade. Aqui isso se agrava muito mais, porque não se pode querer que um monitor sem experiência – que, provavelmente, teve uma formação relativamente precária – arque com o peso, com grandes responsabilidades.

T.F. – Esse movimento que o Sr. estava falando era para quê?

M.S. – Eles estavam ganhando uma ninharia. Era uma questão salarial. Eles tinham que arcar com a responsabilidade de professor, ganhando uma ninharia. Mas, realmente,

não é a coisa ideal que um monitor fique dando aula. É que são turmas enormes, compreende? Pode ter uma turma de milhares de estudantes, então essa turma tem que ser dividida em grupos, em várias turmas de 60 ou coisa assim. Mas, quando você pega uma turma de três mil e subdivide em grupos de 60, são 50 grupos. Você precisa de 50 professores para dar esse curso. Quer dizer, há uma série de coisas que tem levado para uma quebra de eficiência muito grande. Quase todos os setores foram afetados. Eu acho que a situação brasileira está muito insatisfatória.

(Final da Fita 3 – B)

T.F. – Um outro ponto, que eu gostaria que a gente conversasse um pouco, seria sobre uma avaliação sua quanto à distância entre a produção nacional e a produção internacional. É muito significativo que o Sr., ainda aluno, já conseguisse publicar no estrangeiro e que, saindo do seu curso de formação, já tivesse condições de participação no esforço internacional, ao nível do que estava se fazendo. Essa distância, aparentemente, aumentou muito.

M.S. – Mas, em grande parte, foi aumentada artificialmente. A pessoa entra nessa engrenagem de ter que fazer mestrado, depois ter que fazer doutorado. No meu tempo, podia-se fazer em quatro anos o ginásio. Foi o que eu fiz. Depois estudei um ano de vestibular e entrei na universidade. Hoje em dia, a pessoa já fica sete ou oito anos para fazer um curso sei lá, depois quando sai ainda tem que fazer um cursinho etc.

O que a gente nota é o seguinte: aqui no Brasil, o tempo de estudo está sempre crescendo em número de anos. Por exemplo, no meu tempo, aqui mesmo na Faculdade de Filosofia, já se estudava Mecânica Quântica. O curso era só de três anos, mas no terceiro ano a gente já estudava Mecânica Quântica. Depois, o próprio curso passou de três para quatro anos, o Mecânica Quântica, Teoria Eletromagnética, essas coisas mais avançadas passaram a ser cursos de pós-graduação. Quer dizer, muitas coisas que antes se aprendiam em três ou quatro anos, hoje só se aprende em cinco anos ou mais. De maneira que se perde muito tempo. Outro problema é esse regime de se obter pontos e essas coisas que são boas para o aluno medíocre, nas ruínas para o aluno melhor. O aluno melhor não precisa dessas coisas, ele só fica

perdendo tempo. Por exemplo – eu acho um absurdo isso –, em geral essas instituições que concedem bolsas para o estrangeiro, raramente ou dificilmente dão uma bolsa para uma pessoa que não tem doutoramento. Quer dizer, obriga a pessoa aqui a fazer o mestrado e mais o doutoramento para depois ganhar uma bolsa para o estrangeiro.

C.C. – Uma perda de tempo.

M.S. – É, uma perda de tempo. Aliás, houve um caso aqui de um rapaz, o Abude, que agora está trabalhando na Europa. O Abude era um rapaz muito dotado para Física Teórica. Ele não tinha nem entrado na Faculdade de Filosofia, o já sabia coisas de Física Teórica. Tinha estudado sozinho o cálculo etc. Ele não fez aqui o curso da Faculdade de Filosofia, foi embora para Europa. Nós demos um jeito dele ir para a Europa. Agora ele está trabalhando na Universidade de Genève, no CERNE. Se ele fosse cumprir essas coisas aqui, ia perder uns dez anos, quando muitas coisas ele já tinha aprendido sozinho.

Por esse sistema, se prejudica o mais capaz em benefício do medíocre. Isso é totalmente indesejável do ponto de vista social. Está certo, eu acho que deve-se cuidar do medíocre, deve-se cuidar até do débil mental, mas não se deve forçar o mais capaz a perder seu tempo para nivelá-lo com um sujeito de capacidade inferior. Ainda ontem, eu estava discutindo isso com um professor de Campinas. Ele estava horrorizado de ver que o sujeito praticamente fica até os trinta anos preso, sem poder sair para o exterior. Se ele por acaso, por moto próprio, quiser sair... Tem uma moça lá de Campinas que foi trabalhar na Europa. Agora ela queria voltar, mas não há maneira achar um emprego porque ela não consegue se inserir dentro desse mecanismo todo.

Antigamente, você vê como as coisas eram, nem diploma se exigia. Diploma nenhum. Por exemplo, quando eles foram construir aquele grande acelerador lá do CERNE, o primeiro que foi construído, nomearam uma equipe. O chefe da equipe era um norueguês que não era nem formado, mas como acharam que ele era a pessoa que tinha melhores condições para construir o acelerador, ele foi nomeado chefe. Um homem que não, era nem formado. Aqui não, aqui o sujeito tem que ser licenciado,

tem que ser mestrado, tem que ter doutorado, tem que ter não sei o quê, quer dizer, uma porção de coisas que muitas vezes não significam nada.

Eu, por exemplo, acho que as coisas que eu sei melhor foram sempre as que nunca estudei em lugar nenhum, que eu estudei por mim mesmo. Não só no campo da Física como em outros também, tem algumas coisas que eu sei muito mas que aprendi sozinho. Não fiz curso nenhum dessas coisas. Eu acho que o mais importante é mesmo o que a gente aprende sozinho. Não estou dizendo que não se possa receber muito do contato com grandes personalidades. Pode-se receber muito, não tanto no sentido de transmissão de conhecimento, mas de você conhecer a maneira de abordar as coisas, o método. O método que seria considerado aí como falta de método, mas uma falta de método criativa. É uma improvisação criativa, ao invés de ser um método burocrático.

Isso não é um problema só brasileiro. Realmente, essa coisa está se generalizando muito. Há uma mediocrização muito grande, que chega até a pontos inacreditáveis. É doloroso ver isso. Essa reforma universitária, então, que eles fizeram aí, eu acho que foi um desastre total. Essa profissionalização que eles quiseram fazer de tudo. Enfim, são problemas.

Se se pudesse voltar a certas coisas antigas, eu acho que seria muito melhor. Por exemplo, esse tipo de ginásio por Madureza que permite ao sujeito, de uma vez só, fazer o curso ginásial. Mas por que não permitir ao jovem brilhante fazer isso com 13 anos, esperar que o sujeito tenha 18 anos?

De um certo modo, no meu tempo se fazia um ginásio de Madureza. Tinha 12 preparatórios e a pessoa podia fazer todos os 12 de uma vez só, se conseguisse. Eu, por exemplo, tinha começado num ginásio de cinco anos, mas fizeram uma exceção no meu caso e eu entrei, para o preparatório. Praticamente, eu fiquei quatro anos no ginásio. Nem quatro anos, fiquei uns três anos o tanto e nem por isso aprendi, menos do que os outros aprendam hoje em dia em sete ou oito anos. Por que obrigar o sujeito que pode fazer aquele negócio em três anos, a perder sete anos para fazer aquilo?

T.F. – Isso nos desviou um pouco da nossa pergunta inicial que era uma avaliação sua da produção científica nacional na sua área e como isso tem variado no decorrer do tempo.

M.S. – Eu acho o seguinte: sem dúvida, pelo número de trabalhos publicados, cresceu muito. Mas, se nós formos levar em conta as contribuições mais importantes dadas pela física Brasileira, foram coisas mais do passado do que do presente. Quer dizer, não se pode dizer que qualitativamente tenha aumentado. Acho que a maior parte das contribuições que são da das hoje, não são do mesmo nível das que foram dadas no passado. Não estou dizendo que as pessoas sejam menos inteligentes agora do que eram antes, mas isso mostra que as pessoas estão numa certa engrenagem que as faz perder, provavelmente, os anos de vida de maior possibilidade criativa. As pessoas ficam sendo desperdiçadas fazendo exames, teses e outras coisas. Quer dizer, não se exige criatividade. Pelo contrário, obriga-se ao indivíduo a fazer coisas não criativas.

O Pauling dizia que ele nem lia mais a *Physical Review* porque não a prendia nada, raramente encontrava uma idéia que fosse nova. O problema é esse. Eu acho que é preciso estimular a criatividade dos que têm, dos que podem ter. Os que tiverem pouca criatividade não adiantará mesmo, mas deve-se estimular os que têm. Porém, pelo contrário, embaraçam o sujeito em milhões de exigências fúteis e outras coisas aí e o fazem perder tempo. Há certas pessoas que são muito brilhantes e superam tudo, mas o sistema geral é mediocrizante.

Aliás, é impressionante o fracasso do Brasil nossas grandes iniciativas tecnológicas que faz. Basta ver nessa simples instalação desses reatores em Angra dos Reis, a série de fracassos que tem dado. E em quase todas essas áreas industriais: um fracasso na siderurgia, um fracasso... Quer dizer, em tudo, porque é um sistema completamente mediocrizante e bagunçado que se usa em todos os casos. Sabe como é, toda grande organização e basicamente ineficiente. A organização, quanto menor ela for, com menos gente envolvida, mais chance tem de ser eficiente.

Por exemplo, alguém me contou uma história que os americanos começaram a comprar pequenas indústrias na Inglaterra. Essas indústrias funcionavam assim de uma maneira simples, a administração era feita pelo próprio patrão com a secretária.

Quando os americanos compraram a indústria, imediatamente já precisaram de ter não sei quantas datilógrafas, já criaram toda uma espécie de burocracia dentro da indústria. Aliás, o pessoal não diz isso, mas eu acho que o principal motivo da queda dos Estados Unidos e a burocratização até no setor da indústria. Você não imagina o que há de burocracia dentro de uma grande indústria americana. É um negócio incrível, e é por causa dessa monstruosidade, que a indústria americana não está agüentando a competição internacional nem da Alemanha nem do Japão.

Isso vale para o ensino e para todas as coisas. Você pega, por exemplo, os Estados Unidos. Quantos físicos têm hoje? Deve ter centenas de milhares de físicos, mas, se você pega as contribuições científicas, na realidade as grandes contribuições são dadas por um número muito pequeno de pessoas que, de um certo modo, talvez até tenham se mantido à margem desse sistema.

Acho que o sistema do rendimento da Física brasileira está abaixando. Fazem avaliações e pegam o seguinte: quantos trabalhos são publicados em revistas de um certo nível e depois se vê per capita. Está avaliação dá para o Brasil uma posição muito ruim, porque, na América Latina, o Brasil parece que está em décimo lugar no número per capita. Mas isso hoje em dia não quer dizer muita coisa, porque a maior parte das publicações não tem nenhuma originalidade, praticamente deixam tudo como está. Os índices que são usados para aquilatar as coisas são mediocritizantes, como por exemplo, o número de trabalhos apresentados em reuniões da SBPC e outras coisas assim. Em geral, as pessoas que fazem os trabalhos mais interessantes não apresentam em comunicações da CBPC. Enfim, acho que as condições são desfavoráveis.

T.F. – Quais seriam, atualmente, em termos da Física Teórica, os principais centros de produção no Brasil?

M.5. – Olha, eu não quero dar uma... Realmente, há setores que eu não estou acompanhando e nem sou muito competente para acompanhar, para poder julgar onde é que as contribuições melhores estão sendo dadas. Agora, acho que são melhores os setores em que não há grande burocratização. Às vezes, dentro de uma universidade, o conjunto pode ser muito ruim, mas pode haver um pequeno setor em que a coisa vai.

De modo que, no momento atual, não saberia dizer com precisão. Estou afastado, tenho tido muito pouco contato com o meio científico brasileiro para ter uma idéia objetiva de onde é que as coisas mais produtivas estão sendo feitas. Não quero dar uma opinião sem ter os elementos para isso, mas eu acho que, qualitativamente, estão sendo dadas por alguns pequenos grupos que procuram fugir dessa mecânica burocrática e dessas preocupa ecos com teses de mestrado. (interrupção)

M.S. – Acho que todo o panorama da produção científica não é muito alentador, pelo menos no campo da Física. Não quero dizer que não haja pessoas que estejam fazendo trabalhos interessantes, mas, de um modo geral, o trabalho dessas pessoas está sendo dificultado por uma série de imposições burocráticas e, às vezes, até mesmo impedido. A situação da universidade brasileira de uns anos para cá está simplesmente calamitosa. Como a ciência se faz dentro da universidade, geralmente, essa situação é prejudicial.

T.F. – Isso levaria a outra perguntei que eu ia fazer. Há sempre uma certa disputa entre a perspectiva da ciência na universidade e da ciência nos institutos isolados. Nesse caso, talvez até por razões mais pragmáticas, o Sr. optaria por uma ciência em pequenos institutos, fora da universidade brasileira?

M.S. – Não. Acho que o contato com a universidade é muito importante exatamente para atrair os jovens, os elementos novos. Há países, como por exemplo, a União Soviética, em que grande parte da pesquisa é feita fora da universidade, na Academia de Ciências. Mas, mesmo lá, tem muita gente que acha que não é favorável esse sistema, exatamente porque a Academia de Ciências fica afastada da universidade onde estão os jovens estudantes. Você vê, o Fermi, quando foi lá para Chicago, gostava de ensinar Física no primeiro ano, exatamente para pegar o aluno jovem entrando na universidade, antes dele já ter sido adulterado por outras coisas. Ele achava muito mais importante ensinar no primeiro ano para poder selecionar o elemento bom e impedir que ele fosse pervertido, vamos dizer assim.

T.F. – Era o esquema que o Oswaldo Cruz tinha em Manguinhos. No início do Instituto Oswaldo Cruz, ele fazia um esforço para atrair alunos de primeiro e segundo ano, no máximo terceiro ano, antes que fossem estragados.

M.S. – É, antes que fossem estragados. Agora o sujeito fica sendo estragado durante 10 anos ou mais. Eu acho que há muitos fatores, mas um dos piores foi exatamente a influência do modelo americano, que é um país altamente decadente. É isso que as pessoas não se dão conta. A Inglaterra também passou por um período de grande decadência em muitas coisas, mas não se pode dizer que tenha havido uma decadência cultural. Pelo contrário até, no século XX, a Inglaterra adquiriu proeminência em certos campos que não tinha no passado, como arte, música, teatro, bailados, uma porção de coisas que no passado ela tinha mais importado do que local.

Nos Estados Unidos, se você comparar as grandes figuras americanas de hoje em dia com as figuras culturais de um século passado, eu acho... Você pega, por exemplo, a literatura americana de hoje. Quem é que, desses inúmeros escritores americanos, tem a dimensão de um Poe, de um Whitman. Havia relativamente poucos escritores, mas tinha uma estatura. Mesmo cientificamente, entre esses milhares e milhares de cientistas americanos que existem hoje, eu não acho que os Estados Unidos tenham dado, no século XX, uma personalidade científica maior do que Gibbs ou um homem como Pears. Quer dizer, há uma riqueza muito grande, há muita gente que estuda e, naturalmente, sempre há de haver alguns talentos entre essas pessoas, mas o rendimento global do sistema é muito pequeno comparado com o número de universidades.

Aqui no Brasil, a coisa é pior ainda, porque o negócio é mais avacalhado. Por exemplo, nos Estados Unidos, eles obrigam o estudante a fazer inúmeros exercícios e coisa tal. Bom, isso pode ser muito necessário para o estudante medíocre que, fazendo esses exercícios, aprende melhor, mas pode ser inútil para o estudante que realmente tenha um grande talento. Quer dizer, se ele tiver que fazer um cálculo, sempre dará um jeito de fazer, não precisa desse tipo de treinamento, de adestramento.

O que é preciso é a gente incentivar a criatividade da pessoa, incentivar o sujeito a ter audácia, ter idéias novas, ter concepções, mais do que estar submetendo-o a um adestramento contínuo, ao aprendizado de todas as espécies de técnicas e coisas

assim. O sujeito pode estar perdendo tempo aprendendo técnicas que não vai precisar. Na realidade, se ele tiver necessidade, ele estuda sozinho, aprende a técnica que vai precisar e resolve o problema. Uma vez que tenham um desenvolvimento suficiente, ele mesmo dá um jeito e faz os cálculos.

Eu me lembro de uma conversa que tive com um grande físico americano há uns anos atrás. Ele disse que a Inglaterra tinha tido sempre um sistema educacional visando produzir poucos mas bons. E a universidade americana vinha, já há muito tempo, num sentido de produzir muita gente, mas a produção dos muitos pode ser incompatível com uma produção dos bons. O que pode ser bom para a maioria pode ser ruim para a minoria.

Pensar que, por exemplo, um sujeito como o Einstein era mais adestrado para fazer cálculos do que um físico medíocre. Realmente não. Ele tinha menos capacidade. O que ele tinha era imaginação. O Heisenberg, então, era famoso pela sua ignorância. Ele descobriu que a função do (?) devia ser anti-simétrica, escreveu a coisa e foi mostrar para o Pauling que disse: “Você redescobriu determinantes”. A ignorância matemática dele era enorme, mas, quando foi preciso, ele redescobriu sozinho as determinantes. Então, é um engano você pensar que o sujeito que deu contribuições inéditas era um sujeito muito erudito. Muitas vezes não sabia mesmo. O Einstein era muito ignorante em Matemática. Não só ele era muito ignorante, como tinha uma grande prevenção quanto à Matemática. Quando o Mikovsky começou trabalhar, ele disse: “Agora esses matemáticos começaram a se meter na relatividade e vão atrapalhar tudo.” Ele, realmente, foi exagerado nessa coisa, por que o Mikovsky deu grandes contribuições. Você vê que, nos primeiros trabalhos do Einstein, os cálculos que tinha raramente passavam de álgebra elementar ou senão eram pura adivinhação. O trabalho dele sobre movimento era pura adivinhação. Depois fizeram aquelas teorias elaboradíssimas e confirmaram as suas adivinhações.

Então, se surgir um estudante muito brilhante, um professor medíocre não pode nem ajudar muito. O melhor que ele pode fazer é dizer ao estudante: “vire-se”, porque se ele for transmitir os seus métodos, suas convicções, pode até atrapalhar.

É engraçado como o ensino antigamente tinha coisas boas. Por exemplo, quando eu

estudei ginásio, o professor marcava o assunto da aula seguinte. Tinha o livro adotado e a gente tinha que estudar; sozinho. Quando chegava a aula, qualquer estudante podia ser chamado à pedra para demonstração do tema. Ora, você sabe que isso é uma coisa muito boa. Esse negócio de professor fazer preleção e o estudante tomar nota para estudar é péssimo. A melhor coisa é que o estudante quebre a cabeça sozinho para entender aquilo. O sistema era muito melhor do que o atual, porque como o estudante estava sempre arriscado a ser chamado para expor na pedra, dava mais iniciativa. Pode ser que para os sujeitos mais medíocres o sistema não permitisse produzir muito, mas para as pessoas com uma certa inteligência era muito estimulante. Depois, naturalmente, o professor poderia fazer um certo comentário assim de caráter geral, mostrando os pontos mais importantes para aluno compreender a coisa melhor, mas, essencialmente, dava a iniciativa para a pessoa.

Desde o tempo do ginásio, eu nunca soube o que era essa coisa de ir à aula para aprender. A gente ia para ser argüido, e não para aprender. Depois, quando cheguei na universidade, dei para não assistir mais às aulas porque achei que, em geral, era inútil. O professor estava dizendo ali o que eu podia mais rapidamente e mais comodamente ler num livro. Não compensava ir à aula, a não ser que ele fosse dizer coisas ou fazer comentários originais que eu não pudesse encontrar num livro. Mas, em geral, não era o caso, de maneira que era exatamente inútil ir à aula. Era um tempo perdido. E cada vez mais se faz o estudante perder o tempo. Isso durante anos, anos e anos. E um absurdo o sujeito ficar até 30 anos só fazendo curso.

T.F. – Já que a gente começou com essa comparação entre institutos e universidades, a produtividade entre os institutos isolados, tipo CBPF, Instituto de Física Teórica, e as Universidades...

M.S. – Hoje em dia, também esses institutos estão dentro do mesmíssimo sistema. Tanto o CBPF como o Instituto de Física Teórica estão dando curso de pós-graduação. Para conseguir verbas do governo, eles se tornaram escolas de pós-graduação. Então, recai na mesma rotina da universidade de fazer aquelas preparações e teses. Não são exclusivamente institutos de pesquisas. São cada vez mais esses tais centros de pós-graduação e coisas desse tipo.

T.F. – Quando o Sr. foi para o CBPF, já era centro de pós-graduação?

M.S. – Não era ainda não. Tinha assim alguns cursos, alguma coisa, mas não tinha pós-graduação. Isso foi por uma questão de verbas. Então, cai numa engrenagem. O próprio professor toma muito do seu tempo porque tem que corrigir inúmeras provas e exercícios, tem centenas de alunos. Quer dizer, aumenta muito a carga e é um trabalho extremamente de pouca valia. É um desperdício de tempo e de energias. O tempo mesmo é a coisa mais preciosa que existe.

Esse sistema nasceu nos Estados Unidos, porque eles tentaram fazer a universidade para grandes números. Eu acho uma coisa justa a universidade para grandes números, mas como centro de formação cultural. Mesmo assim, não teria sentido você mandar grandes números para estudar Física, para estudar Matemática Pura ou outras coisas assim. Se o governo tiver possibilidade de fornecer a todo mundo formação universitária, muito bem, mas não tem sentido mandar dezenas de milhares de pessoas para estar estudando Física Teórica ou Matemática.

T.F. – Quer dizer, sacia mais para uma formação de profissional?

M.S. – Nem profissional. Aliás, começa a dar para o outro lado. Você vê o impasse da universidade, moderna: as pessoas vão para a universidade para conseguir o diploma, depois o diploma é exigido para toda e qualquer coisa. Agora, por outro lado, se forma um número excessivo de pessoas. Na maior parte dos países está havendo esse problema hoje em dia. Aqui no Brasil parece que já estão havendo os primeiros indícios disso. Na Itália, por exemplo, existem 500 mil pessoas, formadas na universidade, desempregadas. Quer dizer, uma parte grande dos desempregados dos italianos hoje é constituída por pessoas de formação universitária que não encontram trabalho.

Na Argentina, isso é um problema incrível. Há coisa de uns dois anos atrás, a diretora de um museu aí estava me contando que ela foi a Buenos Aires e entrou em contato com uma moça que ganhava 800 cruzeiros por mês. “Por que você continua nesse emprego?” ela perguntou: “Se eu largar esse emprego tem uma fila de gente lá fora esperando por ele.”

Então, as universidades acabam virando fábrica de desempregados. Isso destrói totalmente a moral dentro da universidade. Quer dizer, o sujeito vai lá se preparar para conseguir um emprego, mas, se aquilo é uma fábrica de desempregado, você compreende o grau de desmoralização. Em todos os países do mundo isso está ficando um problema de uma gravidade incrível.

Eu estive agora, na universidade de Berlim, com um professor de literatura brasileira que me disse: “Aqui, de cada cinco alunos que se formam, só um conseguiu emprego.” Na França, o governo deu bolsa para todo mundo que se formou o ano passado para fazer um curso de pós-graduação, porque senão iam ficar todos desempregados, mais de 300 mil pessoas. Por outro lado, os cursos de pós-graduação estavam vazios. Só se encontravam estrangeiros fazendo o curso. Agora, o governo botou todo mundo para fazer pós-graduação não porque resolvesse problema nenhum, mas para não aumentar o número de desempregados.

Quer dizer, é todo um sistema completamente errado. Não funciona. De um lado fabrica um grande número de gente desempregada, de outro lado faz um sujeito, que tem realmente capacidade, perder tempo fazendo cursos. Há um fracasso geral, internacional, vamos dizer assim, da organização universitária, com raras exceções. Na Inglaterra não, porque lá eles seguiram uma política de não aceitar muita gente mesmo nas universidades. Então, tem uns 200 mil estudantes e eles não procuram ter mais do que isso. Os outros podem fazer cursos por correspondência, sei lá, o que pode até dar mais iniciativa à pessoa.

Eu acho que o erro é básico. A universidade deve ser um curso de formação geral, como era a tradição das universidades européias, exceto a Faculdade de Medicina. As antigas universidades européias não tinham o curso de formação profissional. As escolas de Engenharia foram criadas no começo do século passado, mas eram sempre fora das universidades. Foram criadas pela primeira vez na França – École Polytechnique – e depois outros países imitaram. A universidade era só uma coisa de formação humanística. A única escola técnica que teve na universidade foi a Faculdade de Medicina. Agora, a pessoa ia para a universidade, adquiria uma cultura geral, compreendia bastante bem o funcionamento da sociedade e estava capacitado.

Mas universidades americanas o negócio foi pior. Não sei se você leu aquele livro *Organization* que conta isso, é muito interessante. Quando terminava o ano, chegavam nas universidades os contratadores das grandes companhias e contratavam as pessoas que faziam as melhores teses. Mas essas pessoas não iam trabalhar na indústria, iam fazer a escola da companhia. Nessa escola, o objetivo apresentado ao sujeito era que cada um devia visar se tornar um dos diretores da companhia. Quer dizer, eles estimulavam na pessoa muito mais a capacidade gerencial e comercial do que a capacidade técnica. A capacidade técnica não interessava muito. Escolhiam os jovens mais inteligentes, mais dotados, e levavam para transformá-los em gerentes das empresas.

No passado, a maior parte das grandes indústrias americanas foram fundadas por sujeitos formados em Letras, e não em ciências ou em tecnologia, porque dava um descortino mais geral, uma visão do mundo mais realista, talvez. Você ficar ensinando Matemática abstrata e coisas assim, depois soltar o sujeito, ele fica completamente perdido no mundo. Fica desamparado. Agora, o sujeito que estudou literatura, história etc. está melhor preparado. Por exemplo, nas Faculdades de Direito os alunos não assistiam às aulas ou assistiam pouquíssimo, mas eram centros culturais onde se debatia política, literatura etc. As Faculdades de Direito foram grandes centros de cultura brasileira, nas não por causa das aulas, que muitas vezes eram péssimas.

Houve todo um negócio muito errado no país. Quando se preparavam professores secundários de Física, o curso que o sujeito tinha, na realidade, não preparava um bom professor. Quer dizer, não havia necessidade dele ter tantos conhecimentos técnicos, mas havia necessidade dele ter mais conhecimentos gerais, ter uma certa visão do conjunto da Física, da história e da filosofia da ciência, dos métodos e coisas assim. Isso ele não tinha. Tinha uma porção de matérias muito técnicas. O que que adiantava, por exemplo, o sujeito estudar mecânica analítica para ser professor de Física em ginásio? Não tem sentido. Faltava-lhe os conhecimentos gerais que teria que transmitir aos alunos.

Todo o sistema é completamente sem sentido. As Faculdades de Filosofia foram

criadas principalmente para formar professores secundários. Agora, a preparação que se dava para essas pessoas não correspondia e, no fundo, muito poucos depois iam ensinar em ginásio. Quando você tem uma certa tradição cultural é diferente, porque a própria tradição já guia. Naquelas Faculdades de Direito, o sujeito não perdia muito tempo com aula; tinham lá seus grêmios, trocavam idéias e formaram a classe dirigente brasileira quase até hoje em dia. Mas eles tinham uma certa capacidade. Esses velhos políticos, que foram tão desmoralizados, administravam o Brasil melhor do que esses tecnocratas, tipo Reis Velloso, que só fazem planos absurdos, essas bandalheiras e outras coisas. Eles realmente eram sujeitos que estavam dentro da realidade social brasileira e tinham uma preparação adequada para isso, sabiam um pouco a estrutura do Direito, uma coisa assim.

(Final da Fita 4 – A)

- M.S. – O sistema americano é muito criticado no próprio Estados Unidos. Esse é que é o problema sério. Não é tanto encher a cabeça do sujeito de informações, nas desenvolver a capacidade criativa, a capacidade de raciocínio para estimular a fantasia dele. Não é sobrecarregar de meros conhecimentos técnicos que, muitas vezes, o sujeito nem vai precisar.
- T.F. – Para terminar, eu gostaria de falar um pouco sobre a importância de instituições representativas da comunidade acadêmica, tipo Academia Brasileira de Ciências, SBPC, SBF. Qual a importância? Em que um difere do outro? De que maneira interferiram ou não no desenvolvimento científico? Começando pela Academia, que contribuições ela deu e a quem representa, do ponto de vista do físico teórico?
- M.S. – Quem mora no Rio de Janeiro poderia freqüentar reuniões da Academia ou coisa assim. Eu assisti algumas reuniões e não achei muito proveitosas, mas pode ser que alguma reunião seja, eventualmente, proveitosa. Realmente, o que importava mais na Academia era a publicação dos próprios anais. Quase sempre nessas sociedades a coisa mais importante são os anais. Talvez não seja o caso da SBPC. Aqui no Brasil existem certas qualidades assim um pouco anômalas. Esse tipo de sociedade – Sociedade para o Progresso da Ciência –, na realidade, tem por finalidade não tanto incrementar a produção científica, mas estabelecer contatos entre a ciência e a

sociedade.

Por exemplo, eu adio completamente desnecessária a apresentação de pesquisas originais em reuniões da SBPC. Conferências gerais não, é diferente. Conferências gerais seriam interessantes, ou mesas redondas, debates, e essa é realmente a parte positiva da SBPC. Eu, aliás, fui muito contrário a essa coisa desde a criação da SBPC. Eu não estava aqui quando a SBPC foi criada. Num certo momento, eu me desinteressei da SBPC porque achava inútil fazer reuniões para estar apresentando os trabalhos de Física. Eles alegavam, com uma certa razão, que se não fosse essa possibilidade de apresentar trabalhos não haveria comparecimento. Inclusive, as universidades muitas vezes pagam a viagem do sujeito para ir apresentar lá uma coisa, e pode ser que para o principiante isso seja interessante. Isso é muito precário porque, em geral, você tem muito pouco tempo para expor e nem há tempo para discussão. Em geral não tem nenhum interesse, a não ser para a pessoa que depois ... Eu vejo aí pessoas que até colocam como título que apresentou tal trabalho lá etc.

Mas a parte realmente da SBPC que adquiriu importância foram essas discussões sobre problemas gerais, problemas políticos, econômicos, científicos ou tecnológicos. Essas discussões gerais é que são a finalidade da sociedade, ou seja, fazer uma ligação entre os meios científicos e o conjunto da sociedade, a opinião pública. Então, acho que a SBPC tem por finalidade essencial fazer debates sobre as grandes questões interessando a opinião pública. Isso ela está conseguindo nos últimos anos, não há dúvida. Agora, quanto a essa coisa, por exemplo, de estimular a pesquisa científica ou mesmo de apresentar trabalhos não seria tanto função da SBPC, e sim da Sociedade Brasileira de Física, Sociedade Brasileira de Matemática, essas sociedades mais especializadas.

Mesmo sob esse ponto de vista, a atuação da SBPC foi interessante porque facilitou a criação dessas sociedades específicas. Frequentemente elas fazem as suas reuniões conjuntamente como a reunião da SBPC. No começo a SBPC estava restrita às ciências puras, então tinha menos possibilidades. Depois que abriu mais para o lado das ciências sociais é que realmente pode levantar um número maior de questões. Mesmo na ciência pura, uma das coisas mais importantes que a SBPC fez foi convocar, mais ou menos em 1960, para o simpósio no Rio de Janeiro sobre energia

nuclear. Foi uma coisa muito importante porque conseguiu mudar a política do governo que era favorecer a exportação de minerais atômicos a preço vil, protegendo assim uma firma, a Orquima. O simpósio da SBPC discutiu esse assunto, que era de grande interesse coletivo, a opinião pública estava muito moralizada para aquilo, e eu acho que teve um resultado positivo.

Acho que a SBPC prestou muitos serviços em muitos setores, mas não deve ser considerada como uma associação científica como seriam a Associação Brasileira de Física, a de Biologia etc. que são sociedades específicas. A única que eu conheço de perto é a Sociedade Brasileira de Física, da qual sou membro do Conselho. Não posso julgar que atuação tiveram as outras sociedades dos outros setores porque não estou informado para ter opinião, mas acho que essas sociedades assim podem fazer muitas coisas. Aí sim já caberia não só estudar o problema do ensino e fazer sugestões como também fazer reuniões para levantar o nível cultural. Eu tenho a impressão que, em geral, não fazem muito a não ser colaborando nas reuniões anuais da SBPC.

Aliás, poderiam fazer bem mais se houvesse um ambiente geral que permitisse a discussão de coisas. Talvez tenha sido exatamente esse ambiente de ditadura que não tenha permitido discutir amplamente nenhum problema determinado. Restabelecidas as condições assim de maior liberdade democrática, acho que essas sociedades poderiam ter um... Agora, o problema número um da ciência é sempre a preparação, a formação de cientistas. Para a formação do cientista a coisa tem que recair basicamente sobre a universidade e os institutos especializados. Nesse setor o panorama não está muito animador.

T.F. – Uma outra pergunta, mas está ligada a isso, o que seria o CNPq? Seria também um órgão dos cientistas ou poderia vir a ser? Afinal de contas, o CNPq foi criado pelo Álvaro Alberto que, de uma certa maneira, pertencia à comunidade acadêmica.

M.S. – Eu acho que foi útil a criação do CNPq. Realmente ajudou bastante, apesar de ter apresentado várias falhas em muitas ocasiões, mas em conjunto é positiva a atuação do CNPq. O que o CNPq mais fez de útil foi distribuir verbas para pesquisa científica. No começo era praticamente a única coisa que ele fazia. Qualquer pessoa

que queria fazer uma pesquisa pedia uma verba ao CNPq e, em geral, conseguia toda ou uma parte. Enfim, conseguia um certo auxílio dentro das possibilidades de bolsas para viagens, para estudos e para todas essas coisas. Não havia nenhum órgão com essa finalidade. Então, correspondeu a uma coisa positiva e contribuiu bastante.

Depois o CNPq foi perdendo a eficiência, não sei bem porque motivo. Talvez, por não dispor de verbas suficientes ou por outros motivos aí. Realmente, para as instituições científicas, o auxílio do CNPq passou a ser muito irrelevante, secundário. Agora parece que essa função é mais a FINEP que está tendo. Eu não tenho experiência da FINEP porque ela começou a funcionar depois que eu me afastei da universidade, mas, pelo que eu sei, a FINEP é que retomou isso que antigamente era função do CNPq. Não sei muito exatamente o que é que o CNPq está fazendo agora. Sei que mantêm o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, mas mesmo isso não foi planejado. O CNPq teve que encampar para evitar que o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas desaparecesse. Parece que várias instituições foram encampadas pelo CNPq, não porque isso fosse a sua finalidade essencial, mas para evitar que essas instituições sucumbissem.

T.F. – Mas o Sr. acha que a ciência nesse sentido se deixa planificar? É possível que um órgão governamental fixe prioridades e antecipe o futuro desenvolvimento?

M.S. – O que um órgão governamental pode fazer é o seguinte: pode estudar as necessidades tecnológicas, sobretudo as necessidades tecnológicas do desenvolvimento do país, e elaborar determinados planos para uso do governo. Não sei o que o CNPq está fazendo, mas pode ser que esteja fazendo isso em parte. Porém, parece que frequentemente tem chamado a si certas instituições, mas para evitar o seu desaparecimento do que para cumprir suas finalidades específicas.

Enfim, parece que a finalidade do CNPq não está muito clara agora. No começo estava, mas agora já não sei. Agora que já tem a FINEP, que já tem outras coisas, é preciso uma redefinição clara das finalidades, do papel do CNPq. Eu não acho negativo o saldo das atividades passadas do CNPq. Mesmo a encampação de algumas dessas instituições – não sei se todas, não posso julgar –, como o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, eu acho razoável, se bem que talvez não fosse a

forma ideal, não sei.

T.F. – Um paralelo entre o CNPq e a FAPESP.

M.S. – A FAPESP aqui em São Paulo, na realidade, se baseou na finalidade original do CNPq. De um certo modo, vamos dizer assim, a FAPESP acabou sendo modelada pela finalidade. A grande coisa que a FAPESP faz é uma distribuição de verbas para contratar pessoas, para bolsas de estudos, para viagens, para programas de pesquisas etc. A FAPESP está muito associada às universidades, talvez até mais do que deveria estar. Eu já sei de casos em que a FAPESP tem recusado verbas para pesquisas interessantes porque a pessoa não faz parte de uma universidade. Isso eu não acho justo, porque uma pessoa pode, sobretudo no campo de Ciências Sociais, Ciências Humanas, estar fazendo uma boa pesquisa sem ser vinculado a nenhuma universidade.

Uma pessoa, por exemplo, teve uma bolsa da Guggenheim para fazer um levantamento sobre artes indígenas e folclore brasileiro. Era um trabalho muito bom, mas o auxílio que a Fundação Guggenheim deu não era suficiente para a realização desse trabalho. A pessoa então solicitou à FAPESP e o pedido foi indeferido. Explicaram que como ela não era professora da USP – naquele tempo só tinha a USP –, a FAPESP não podia dar auxílio. Mas, apesar de tudo, acho que a FAPESP teve também um balanço positivo dentro da área.

A SBPC me parece que durante os últimos anos foi tornando mais a orientação que devia ter tomado, a meu ver, desde o princípio, qual seja a de discutir os problemas gerais, comunicações e coisa assim desse tipo. Sobretudo a última reunião da SBPC realmente atingiu muito a opinião pública e foi, talvez, a mais positiva de todas. Eu acho que todas essas instituições são úteis. Agora, o Conselho Nacional de Pesquisas parece que está mantendo uma série de institutos em todo o Brasil.

C.C. – O IMPA.

M.S. – É, mas eu acho que tem mais algum como o da Amazônia.

T.F. – Tem aquele de Estatística e Matemática.

M.S. – Enfim, tem várias coisas. Agora, o que eu acho que o CNPq deveria fazer e a FAPESP idem – aliás, parece até que já foi proposto. Pelo menos uma parte da FAPESP já se propôs a isso – é criar carreira de pesquisador científico, como o CNRS da França tem. Quer dizer, a pessoa pode fazer carreira de pesquisador científico sem ser professor universitário. Pode, eventualmente, trabalhar em institutos ou universidades, mas seria uma carreira de pesquisador desvinculada da de professor. O pesquisador pode ser um professor, mas também pode não ser. Pode ser que a pessoa tenha um grande talento para a pesquisa e não queira ou mesmo não tenha qualidade para professor. Frequentemente acontece isso, muitos dos maiores cientistas não são grandes professores; não têm capacidade de aglutinar estudantes e, às vezes, nem mesmo de transmitir. É secundário determinar quem deve pagar por isso, podia ser até mesmo a FINEP, mas o importante é que haja essa possibilidade de uma carreira de pesquisador científico sem ser professor também.

T.F. – A minha pergunta é justamente se o fato do maior volume de recurso disponível para pesquisa estar em mãos de órgãos não científicos levaria, a longo prazo, a uma distorção que causaria impasses dentro do próprio desenvolvimento da ciência?

M.S. – Bom, o Conselho Nacional de Pesquisas tinha antigamente, depois parece que desapareceu, um sistema em que havia reuniões anuais, pelo menos em alguns setores como o de Física. Então, havia uma verba total que o CNPq dispunha naquele ano para auxiliar o setor de Física, e nessas reuniões os próprios cientistas, representando os vários grupos de pesquisa em Física no Brasil, dividiam entre si esses recursos. Não preciso dizer que, em geral, não eram suficientes, mas enfim se fazia.

Depois parece que o sistema ficou mais burocrático e deixaram de fazer. Com a tendência antidemocrática que foi se estabilizando, acho que isso acabou. Parece que a repartição começou a ser feita pelos próprios órgãos, ao invés de ser por um cientista de um determinado setor.

Eu acho muito bom que sejam feitas reuniões com representação dos vários centros

de pesquisas e que os próprios físicos entre si decidam sobre a aplicação das verbas. Eles podem estar em melhores condições do que estariam outros órgãos burocráticos. Quer dizer, eu acho que a democratização de todos esses órgãos é muito importante, deve haver a participação *ativa* dos cientistas em todos esses órgãos, não apenas limitada ao Conselho. A questão é que, mesmo quando fazem esses institutos de pesquisa exatamente para o sujeito ir trabalhar, exigem PhD, de modo que seria uma maneira de fazer os jovens escaparem das engrenagens de mestrados e doutorados. Isso é que eu adio o ponto mais crítico.

Há uma tendência tenebrosa no Brasil de... Isso se deu primeiro com o curso secundário, que antes era relativamente bom. Até hoje em dia, muitas das coisas que eu sei eu aprendi nos três anos que fiquei no curso secundário. Depois o curso foi se alongando e parece que o efeito foi piorando. Quer dizer, o que antes a pessoa aprendia em três anos, depois passou para seis, sete e acaba sabendo menos do que aprendia nos três. Na universidade é a mesma coisa. Muitas matérias que eu estudei no curso universitário de três anos, agora o sujeito vai ter que fazer pós-graduação para estudar.

Eu acho profundamente negativo que o jovem fique perdendo anos, anos e anos fazendo cursos. Ele deve o mais rapidamente possível, mesmo desde o tempo de estudante se ele tem jeito, ser encaminhado para a pesquisa. Depois fará ou não fará os cursos. Com essa ossificação burocrática, cada vez o sujeito vai adiando para depois e a maioria acaba não fazendo nada. A pessoa faz a tal tese de mestrado, a tese de doutorado e depois encerra a sua atividade científica e também a sua época de maior energia.

Seria preciso um estudo psicológico, mas eu tenho a impressão que as habilidades numa pessoa, em norma, se manifestam muito cedo. Sobretudo essas vocações determinadas para a Ciência, a Matemática, a Física, a Música, o talento político e para uma série de coisas exigem uma longa maturação. Esses talentos mais específicos, provavelmente, se manifestam com grande precocidade. A pessoa que tem jeito para Matemática, demonstra isso já no ginásio, e assim por diante. E não são só as aptidões; o que é curioso é que, aparentemente, as pessoas já têm o germe das próprias idéias que vai desenvolver depois. Como você sabe pelas vidas dos

cientistas, muitas dessas idéias eles tiveram na adolescência ou até talvez antes disso. Então, é preciso aproveitar esse período de máxima vitalidade física para fazer as suas contribuições científicas, e não ficar perdendo tempo com cursos. Esse que é o negócio decisivo, e é o contrário do que está acontecendo.

T.F. – Bom, acho que chegamos ao fim. Eu queria agradecer muito e prometemos para breve o envio de uma cópia para sua apreciação.

FINAL DA ENTREVISTA