

CLE - Arquivo
T 008

EHC-16

ENTREVISTADA: COM
GLEB WATAGHIN

ENTREVISTADOR:
CYDOR RUDÓRCIO SILVA

Proibida a publicação no todo ou na parte; Permitida a citação
Permitida a cópia xerox
A citação deve ser textual, com indicação de fonte.

WATAGHIN GLEB. GLEBE WATAGHIN (depõimento, 1975). Rio, FGV/CPDOC - História Oral, 1985 (História da Ciência-Conceição FINEP/CPDOC).

UNICAMP
ARQUIVO CLE

1a. ENTREVISTA - 08.07.1975

G.W. - A minha primeira participação num congresso internacional foi na Conferência Internacional de Como, em 1927. Assisti somente um dia, porque tinha compromissos na minha Universidade. Depois, a maioria dos cientistas transferiu-se para Roma. Entre aqueles que estavam presentes, quero lembrar Niels Bohr de Copenhaga; Heisenberg; Pauli; Dirac; Fermi, naturalmente; Oscar Klein; Rasetti e outros. Discutia-se o assunto principal daquela época, as relações de indeterminação, que hoje se atribuem a Heisenberg, e as regras de comutação entre grandezas físicas.

Sabia-se que o primeiro trabalho a respeito de álgebra de matrizes, de representação matricial, apareceu em 26, por obra de Heisenberg, e que quinze dias depois apareceu um trabalho do Dirac, que deduziu esta álgebra de matrizes, como consequência de uma álgebra de grandezas não compáreveis, onde regras de comutação eram o substituto dos parêntesis de Poisson da Física Hamiltoniana clássica. Naquela época, entrou pela primeira vez a importância de grandezas canônicas hamiltonianas, além da lagrangiana, que já estava no Schrödinger. Estava presente também o Schrödinger. Agora que lembrei.

Como curiosidade, lembro que, na primeira reunião de Roma, o orador que devia aparecer era o Niels Bohr. Mas, antes dele, levantou-se o Heisenberg e, em nome dos presentes, disse: "Caro e estimado Professor Bohr, nós ouvimos, em Como, sua palestra sobre a significação da indeterminação

T

e a interpretação da experiência conhecida sobre medidas ou de aparições que a medida de uma grandeza física é sempre limitada e depende da medida da grandeza conjugada. Por favor, gostaria muito, mas não compreendemos nada". Isto foi Heisenberg quem disse.

C.E.S. - A esta altura ele já havia formulado o princípio da complementariedade?

G.M. - O princípio de incerteza. Mas a relação matemática de Heisenberg foi já publicada. Mas a interpretação ainda não. A interpretação foi feita pelo Bohr. Ele então, rindo, disse: "Então, vocês me dão licença: Vou repetir". Então, todos, Pauli, todos: "Por favor". E ele, com muita paciência, começou a estudar a experiência do microscópio de Heisenberg e toda uma série de medidas de escrínios que, em microscópio, se referiam a distâncias. Medidas de momento eram mais difíceis de interpretar. Tudo muito tempo foi dedicado à energia-tempo. Na disso vou falar mais tarde.

Faltava Einstein. Einstein não reconhecia números quanticos e esta interpretação do espírito de Copenhagen. Raras vezes ele aparecia nas reuniões.

Minha pessoal impressão foi muito grande, porque justamente naquela época - penso que a distância de um mês depois da reunião - fui pela primeira vez convidado a aparecer em Roma. Falava Fermi. Ele tinha dois anos menos do que eu, mas formou-se na Escola Superior Normal da Pisa. Brilhante foi seu professor Oscar Mario Corbino, que o convidou

para Roma, e deu-lhe uma bolsa por tempo indeterminado. En tão, Penni escolheu Göttingen e Copenhagem. E passou seis ou sete anos no estrangeiro. E voltava. Ele nunca tinha feito lições. Isto aparecia no fato de que ele tinha dificuldades de exprimir com precisão o pensamento. Falava muito devagar. Quando compareço o brilho das aulas que ele deu antes de morrer, na América e na Itália, em 52 e 53, vejo uma diferença quase inacreditável.

C.E.S. - Todo mundo fala, nos Estados Unidos, quão bom professor ele era.

G.M. - Ele nos Estados Unidos passou por ser um dos mais brilhantes professores. Mas as primeiras aulas que ele deu parecia que ele precisava internamente formular o pensamento, tanto mais que a coisa estava bastante complexa. Recordo que, naquela ocasião, discutiu-se, por exemplo, a questão da interpretação corpuscular da difração e da interferência. Em particular, as ondas estacionárias que apareciam, mesmo pertencendo ao campo ondulatório. No lembro que vantei para perguntar a ele o que ele pensava da possibilidade de interpretar o vetor do Poincaré como representante estatístico do fluxo de fôtons. Ele disse: "Sim, ante pensamento foi discutido por várias pessoas antes. Mas a verdadeira explicação não é esta. A verdadeira teoria da luz está contida no trabalho do Birse". Ele conhecia o trabalho que apresentou no Royal Society, parece, sóis summa miss tracta, em 1927. Não estava liberado, em 26, The quantum Theory of Light, onde o Birse fez uma teoria bem precisa, quantística, da estatística da luz e de bôncas ca-

Mais ou menos um ano depois, apareceu um trabalho do Jordan & Pauli sobre fermions. As palavras fermions e bósons foram inventadas pelo Dirac mesmo. Ele que propôs este nome para classificar corpos que obedecem às regras de simetria, isto é, na troca de coordenadas não muda~~o~~ ou a função de onda não muda, e corpos onde a troca de coordenadas de partículas produz a mudança do sinal. Ou seja, funções anti-simétricas e funções simétricas. São palavras mais conformes ao conteúdo da palavra bósons e fermions.

Uma segunda recordação que peço licença de lembrar é uma carta de Fermi do Congresso Solvay, de 1930. Eu não participei do Congresso Solvay; estava envolvido em problemas de ganhar bastante dinheiro para manter família grande. Mas publiquei no Zeitschrift der Physik a proposta da existência de um comprimento mínimo fundamental, e que a distância entre menores deve valer leis diferentes. Fermi me escreveu que, no Congresso Solvay, aquele trabalho foi discutido com muito interesse, e muita gente achou que a ideia devia ser mais estudada, mas que estava num caminho certo. Isto me ajudou muito. Dois anos depois, tive a oportunidade de receber da Itália uma bolsa de estudos. E de Cambridge, um convite do Lord Rutherford. Passei dois meses em Cambridge, e depois quinze dias em Copenhagen. Isto em 1933. Na primavera, apareci lá, e este é um período que influenciou muito o meu pensamento. Em janeiro de 33 - eu escrevi em 32 - publiquei o primeiro trabalho sobre o dia-modo cut off, que não foi bem recebido. Mas mais tarde as coisas mudaram.

Tenho lembrança particularmente de três fatos da vida de Cambridge. Em domingos, duas ou três vezes, fui convidado pelo Professor Rutherford a tomar chã na casa dele, onde aparecia gente de todo o mundo. Conheci o Geiger, fiz amizade com Dirac. Essas reuniões do chã me permitiram dar uma olhada na sociedade inglesa, que, naquela época, era considerada das mais selecionadas. Tinha não somente cien-tistas, mas também senhoras. Foram reuniões de extremo interesse e utilidade para mim.

A segunda coisa que quero recordar foi uma série de reuniões, ^{que eu} por sinal, no chamado Club Kapitza. Kapitza foi lá o colaborador do Rutherford, cidadão soviético. Ele tinha quatro ou cinco anos mais do que eu, de forma que naquela época tinha uns 36 ou 37 anos. Ele recebeu uma bolsa de estudos do governo soviético, parece que em 1921 ou 22 - não estou certo da data - e o seu primeiro sucesso foi a criação de campos magnéticos muito intensos num breve período de tempo, porque ele fazia curto-círcuito de grandes máquinas, e conseguia, no momento do curto-círcuito, lançar nos solenóides um campo. Não precisava de ferro, porque quando um campo magnético é muito intenso, ento, não se gera mais.

O m' Kapitza - sou russo de origem, como ele - se fez amizade, jogou-se muito xadrez com ele. Pense que a maioria dos jogos ele ganhou. Mas não é isso que contava. Contava a amizade, as conversas, porque fizemos vidas muito diferentes. Ele praticamente quase não viu a Revolução. Quem

viu foi a senhora dele, filha de um almirante construtor da frota báltica, almirante e engenheiro.

Kaptiza terminou a Escola Politécnica em Moscou. Em Kiev, a Revolução Russa era pouco violenta. As violências eram no sul e em Leningrado. Eu podia contar a ele o que vi, porque ali chegaram grandes massas de soldados. Não é verdade que eles eram analfabetos. Era gente da nova geração, completamente diferente daquela que descrevem os grandes escritores russos, como Dostoevski, Tolstoi, difusamente do Mujik russo. Eles não exatamente sabiam ler, mas tinham uma instrução, parte técnica, parte política. Mas estavam indignados com a guerra. Tão contrários a qualquer governo que precipitou a Europa na guerra, que qualquer representante da cunha, vamos dizer, dos ricos da Rússia, era eliminado, fuzilado. Vi uma pessoa que, só porque tinha um colarinho branco, foi fuzilada.

C.E.S. - Isto foi Leningrado?

G.W. - Não, Kiev, onde eu estava. Em Leningrado não posso dizer, porque entre o Sul e o Norte havia muita dificuldade de comunicação. Mas assisti a uma explosão da gisla, de entusiastas pela Revolução. E eu sou, que se considera socialista, era muito a favor da Revolução, pessoalmente. De forma que algumas violências me perturbaram. Não era necessárias, porque a grande massa da população é a favor da revolução. Mas é muito difícil julgar e avaliar os movimentos das grandes massas. Claro.

Em 33, com Kapitza, nós conversávamos muito. Ele era muito a favor do Governo soviético. De forma que, a cada ano, ele ia para a União Soviética, para visitar sua mãe em Leningrado... A sua mãe... O pai já tinha morrido; era construtor, engenheiro e almirante da frota báltica.

C.E.S. - O pai do Kapitza, ou o sogro do Kapitza?

G.W. - O sogro do Kapitza, queira desculpar. Mas naquela época, em Leningrado, se vivia melhor, e a mãe de Kapitza, de Nog con, passou para Leningrado. E ele ia passar o Natal, o mês de Natal, com a mãe. Até que dois anos depois que eu saí de Cambridge, pensei em 35 - depois que George Gamow fugiu com a mulher para a África - o Governo soviético - que não gostou, porque Gamow era um homem de grande projeto - por muitos anos impediu aos cientistas russos de sair. E um belo dia, em 35, quando Kapitza foi para o Natal, o Governo soviético não lhe deu mais passaporte para a volta. Os jornais ingleses escreviam - mas não posso saber se é verdade - que cada ano Lord Rutherford telefonava para o embaixador russo, em Londres, dizendo: "O nosso amigo Kapitza vai visitar a mãe. Peço garantir a sua volta aqui, porque é diretor de um grande laboratório" Mond Laboratory, onde se faziam baixas temperaturas e onde Kapitza, pela primeira vez, encontrou a supercondutividade no hélio*, porque a supercondutividade foi descoberta por

* Obs. do entrevistador: Kutagin quer dizer superfície, um fenômeno físico diferente, se bem que relacionado com supercondutividade.

Kamerlingh Onnes, em 1911. Mas a experiência sobre o hélio, a baixas temperaturas, onde coexistem dois tipos de hélio: hélio supercondutor e hélio não supercondutor, esta é obra de Kapitza. Esta foi depois discutida pelo Landau. Então Kapitza não apareceu mais. Um ano mais tarde, Lord Rutherford morreu. O ano era 36 ou 37. Não estou lembrando, mas é conhecido.

De Londres, fui para Copenhaguen em companhia de Heitler. Mas nessa época, eu estava muito convencido daquele comprimento mínimo do cat off. Quer dizer, não conceitos coligados. E Heitler estava violentemente contra. Ele escrevia o seu livro The Quantum Theory of Radiation. Ele estava quase sempre - nós íamos de navio - na sua cabine escrevendo. Ele me dizia, como muitos outros no disseram em Copenhaguen: "Wataghin, está errado".

Cheguei em Copenhaguen, e, pela primeira vez, encontrei Niels Bohr. Tinha o Heitler, Heisenberg, Pauli. Bohr me convidou para mejor minhas idéias. Pauli foi presidente da reunião, Chairman. Todos foram muito contra as minhas idéias, porque eu, naquela época, estava pensando que devia ter uma produção múltipla em raios cromáticos. Eu estava estudando raios cromáticos muito, porque era a única coisa que podíamos fazer na Itália.

A única pessoa que, nessa época, me confortou foi Niels Bohr, que, depois da reunião, quando eu estava sozinho, me convidou e disse: "Olha, Wataghin, não fique tão desesperado por estas críticas. - Eles diziam: "You are dreaming, that's wrong", and so on. Eu penso que mamente não estamos

"preparados". Porque a relatividade estava baseada, naquele época, no conceito de coincidentes num ponto do espaço de Minkowski de quatro dimensões, ponto-tempo. Que era contrário a pequenas regiões.

Voltando para a Itália, depois de uma outra publicação, eu disse que pode-se formular o grupo de Lorentz no espaço de momentos em energia. E quando temos momento e energia, pela indeterminação não sabemos nada de espaço e tempo. De forma que nem o problema do ponto pode ser discutido.

Naquela época fui várias vezes convidado pelo Bohr. Particularmente, me impressionou uma vez uma conversa que tive com Niels Bohr. Pensei que era em 36 ou 37. Então Bohr me contou das discussões que ele teve com Einstein, que hoje são publicadas no livro dedicado à memória de Einstein. Tratava-se do seguinte: o Einstein objetou que a relação de indeterminação entre energia e tempo, ΔE , ΔT , não podia ser verdadeira. Ele inventou uma experiência onde a energia era medida pela gravitação, e o tempo, com um relógio, vamos dizer normal. É inútil que eu repita a discussão, porque ele imaginava que uma hohlräum, uma caixa suspensa por seletóide elástico, de forma que se a energia saísse de uma janelinha de um diafragma que podia ser comandado por um relógio, esta hohlräum, esta caixinha, ficava mais leve. E podia-se, com o peso, medir a variação da massa. Para Einstein, era variação de energia. E o relógio mede a abertura do diafragma, de um certo tempo. A

E é naquele ponto que Einstein fala de sua idéia de que a energia e o tempo estavam ligados.

radiação estava de uma temperatura conhecida. Podia-se me dizer separadamente energia e tempo. E parecia que Einstein estava com toda a razão, porque não tem nenhuma relação. Porque ninguém, nem Bohr nem Heisenberg, discutia a gravitação. Ninguém fez a quantificação das radiações, até hoje não se faz. De forma que até hoje pode-se dizer que esta idéia de Einstein foi uma grande idéia.

Mas Bohr encontrou. Ele me contou com entusiasmo, posso dizer nos jardins daquele castelo, Castle, onde ele morava, que o avô Einstein indicou que o potencial gravitacional, na teoria de Einstein, influía sobre o andamento dos relógios, este conhecido. Então ele diz que quando aquela caixinha de holofrâum subia no campo gravitacional, ali viajava a indicação do relógio. E ele calculou de quanto viajava a indicação do relógio, e resultou que, para sair isto, precisava medir exatamente a distância, $\Delta t, \Delta T$, que está publicada. Não vou continuar.

FINAL DA 1ª ENTREVISTA - FÍLIA 1 - A INDEPENDÊNCIA NESTE PONTO

2a. ENTREVISTA - 10.07.1975

Em 1933, conheci Paul Dirac, em Cambridge, no Club Kapitza, onde ele não faltava. Frequentei algumas vezes as suas aulas, admirando a precisão e a eficiência dessas aulas. Foram das melhores que já ouvi na minha vida. Mais tarde, encontrei Dirac tanto, em Copenhagem. Mais frequentemente depois de 1950. Uma vez na Conferência de Astrofísica, em Austin, Texas. Depois convidá-lo para a Itália. Por duas vezes fomos juntos à Mortalha, pôrtear, e fomos no Mar Ligure, no Alaska.

Penso que nessa época começou nossa amizade. Conversávamos sobre muitas coisas, raras vezes sobre Física. Normalmente as conversas sobre Física, com Dirac, se reduziam a uma pergunta, a que ele dava resposta sempre muito acertada, o que me adiantou para rever meus pontos de vista, às vezes errados, às vezes coincidentes com aqueles de Dirac, com o que eu estava extremamente satisfeito.

Nas últimas vezes nos encontramos na América e também mais tarde, em Trieste. Gostávamos os dois de natação, em água mais ou menos fria. Uma vez nadamos em Copenhagem, em outubro, penso, quando estava proibido nadar; outra vez no rio Colorado; e várias vezes no mar Adriático de Trieste, onde ficava hóspedes do Instituto Internacional dirigido por Abdus Salam.

Esta amizade com Dirac ^{fora} influenciou muitas vezes, porque

eu aprendia sempre algumas coisas. Recordo, por exemplo, uma vez que estávamos em Paris, almoçando - Dirac, Pauli e eu - e Dirac apresentou algumas sugestões novas para eletrodinâmica. Neste ponto, eu não estava de acordo com ele, porque ele pensou em poder fazer eletrodinâmica como capítulo fechado. Já se sabia da existência dos mésons, e os mésons não trazem decadagem em fótons, que são puramente eletrônicos. E o processo inverso naturalmente deve existir. Se não foi observado, é porque a seção do choque é muito pequena: dois fótons que dão em peso... Mas não há dúvida de que hoje nós sabemos que fótons, muitas vezes, dão lugar à geração de outras partículas, não somente de elétrons. Por exemplo, nos feixes cruzados, sabemos também, que o elétron negativo, elétron positivo, que são partículas eletromagnéticas, dão lugar à formação múltipla de mésons e, às vezes, de bárions. Efetivamente, Dirac mudou esse ponto de vista, e disse que existe uma ligação extradiâmica com os outros capítulos.

Para terminar minha recordação de Dirac, quero lembrar uma reunião em Trieste, se não erro, em 73 ou 72, onde foram convidados Dirac, Heisenberg e talvez mais outros, não entendo lembra bem. Abdus Salam pediu para que eles fizessem uma conferência, implicando assim cada um deles chegou à maior descoberta, que foi a álgebra de operadores ou de matrizes. Admirei muito a maneira extremamente modesta com a qual Dirac lembrava os dias em que ele escreveu o seu trabalho sobre relação entre Poisson brackets e comutadores quânticos. Ele foi o primeiro que viu a relação com

a teoria newtoniana. Ele sabia... Recebeu uma carta do Heisenberg, da primeira nota onde Heisenberg pensava... on de Heisenberg expõe a idéia de matrizes. Mas penso que foi Dirac o primeiro que viu o fato fundamental de que, já na teoria de Bohr, a frequência dos fôtons depende do estado final e do estado inicial, dos dois estados. De forma que precisa pelo menos dois parâmetros. E dois parâmetros variando formam uma matriz. De forma que o germe desta idéia podia ser deduzido anteriormente, mas ninguém pensou em fazer um álgebra hamiltoniana como fez. Logo - depois de Dirac, alguns meses depois, foi publicado um trabalho conjunto de Heisenberg, Bohr e Jordan, onde também saiam as relações entre os momentos P e Q, que coincidiam com a relatividade, mas o material de Dirac estava muito complicado.

Voltando, cronologicamente, à época de 33, 34, posso dizer que nesses dois anos aconteceram dois fatos fundamentais da minha vida. Em 33 foi, vamos dizer, a sugestão ou a idéia da existência de um cut off relativístico. Formulei isto numa nota que saiu em janeiro de 34. Três meses depois fui para o Brasil, recebendo um convite que, como dizer, foi também agradável, porque aliviou minha situação financeira, que foi difícil na época anterior. Fiquei muito isolado em São Paulo, nos primeiros anos.

C.E.S. - Quem foi que lhe convidou?

G.W. - O Governo Armando Sales de Oliveira manda uma missão à Europa. O presidente foi um matemático, cujo nome vou dizer mais tarde. A comissão foi para a Alemanha, Itália e França. Na França, eles convidaram professores da História, Filosofia e Literatura. Chegaram Delfontaines, Garric e muitas outras pessoas de grande cultura. Na Alemanha, foram os Biólogos, Botânicos, Zoológicos, na maioria israelitas, todos que saiam sob a pressão do nazismo. Na Itália, a comissão pediu à Academia de Ciências, onde estavam dois acadêmicos, um de Matemática, outro de Física - um era Francesco Carieli, que já tinha feito uma viagem ao Brasil e à Argentina, e sugeriu ao Governo brasileiro que era necessário juntar uma Faculdade de Ciências às faculdades que existiam já, que eram a Politécnica, a Faculdade de Medicina e a Faculdade de Direito. Estas três escolas existiam no Brasil desde o século passado. Mas faltava ciência, como se diz, ciência pura, feita para pesquisa. En tão Carieli indicou um matemático: Luigi Rapaport, nipo que naquela época ganhou o lugar de catedrático, com 29 anos, e que foi muito bom professor. Dele vou falar mais tarde. E Perni, Enrico Perni - que foi acadêmico de... - disse o seu nome. Confesso que a primeira resposta minha foi não, porque "não conheço o Brasil e não quero me isolar".

O presidente, matemático Teodoro Jardim, me convidou em Roma para conversar pessoalmente - ele, Perni e também meu professor do Tur/ Teruca. Me convenceram "que bem que eu vê", porque eu não naquela época recebi o passaporte

italiano. Estava o fascismo; eu não podia ficar lá. E também me fizeram compreender que era difícil que eu pudesse conseguir um lugar de professor catedrático na Itália. Que era melhor aceitar uma proposta, que era uma proposta generosa - eu recebia um vencimento, nessa época, de três contos de réis, três mil réis, o que era um bom vencimento. Assim fui lá.

Cinco anos mais tarde, quatro anos, perdido, nem que eu soubesse nada, ganhei um concurso na Itália. Eu nem imaginava. Mas meu irmão tinha cópias de meu trabalho, e um dos professores italianos, Elizio Teruya, o meu professor, telefonou dizendo: "Me dê as cópias do trabalho que você vai entregar para concurso". Em certo momento, recebi notícia de que fui vencedor.

C.E.S. - Isto foi em 38?

G.W. - Não. Foi em 38. Recebi a nomeação em 19 de janeiro de 39. Foi uma das surpresas da vida. Mas o Governo brasileiro me dava licença de voltar cada ano para a Itália. Eu fazia a viagem, ia para Leipzig - sabia que vou contar do Heisenberg - , ja para Cambridge, Paris e Roma.

Várias universidades italianas se convidaram: Palermo, Pádua, - primeiramente Sardenha - Sássari. Aceitei em Sássari, porque em Sardenha podia-se pedir uma licença para ficar no estrangeiro. Sássari é uma pequena cidade entregeira. Eles queriam pôr meu nome na lista dos professores. E no dia que saí, Palermo e Pádua pretendiam

que eu voltasse. Em 39, a Itália não estava na guerra, mas começou a ocupação da Polônia pelos alemães e soviéticos. A situação não estava boa. Então, fiquei no Brasil.

Tive a sorte, já desde 36, de encontrar ótimos alunos e colaboradores. Chegando no Brasil, eu e Pottappádi nos perdíramos para fazer o curso completo. Pottappádi fazia todas as matemáticas. Eu fazia a Física Experimental e Teórica e a Mecânica Teórica, o que é já muita coisa. Pensamos bastante aulas. Além disso me disseram: precisa criar um laboratório experimental. As máquinas simpáticas pessoais foram sempre para a teoria. A coisa que eu podia concegar, que me interessava, eram os raios cósmicos, elevadas energias. Para isto, precisava um pouco de laboratório. E encontrei em duas pessoas - Marcelo Dray de Souza Santos e Paulus Pompeia - uma ajuda fundamental. Eles eram engenheiros verdadeiros, e sabiam construir circuitos elétricos, soldar, tudo isto. E depois tinha um mecânico, Bento Voglio, de origem italiana, nascido em São Paulo, que foi um ótimo elemento que nos ajudou muito. Depois consegui a comprar livros e revistas para a biblioteca. Assim consegui, em primeiro lugar, comprar um pouco de radium da Radium Belge, que dei aos médicos, porque eu não precisava. Fiz algumas experiências com périclito alfa, mas minhas idéias eram para energias grandes, não para energias radioativas. Então, consegui, numa casa também belga, cinco condutores Geiger a níquel, mas não foram ainda self quenching. Precisava um aparelho para produzir impulsos curtos, porque

quando começava a passar a partícula, precisava logo obter um impulso posto para quenching. Começamos a imitar ou reproduzir os circuitos inventados na Inglaterra e na América, de Leher e Harter. Mas já em 36, obtive possibilidade de mandar para o estrangeiro os dois: o Mário Schenberg, como vou falar, mexicano, e o Marcelo Damy, a Cambridge. E Marcelo Damy em Cambridge foi o primeiro em todo o mundo que aplicou para self quenching o multivibrador, com que a duração da descarga do contador foi reduzida da ordem de milí-segundo para micro-segundo. Uma coisa grande, porque ajudou a observar a resolução que era necessária para os fins do que eu fazia.

Eu em 38, com um raciocínio bastante elementar, mas que é ainda válido, baseado no cut off, e no princípio de unirridade - lei de conservação de probabilidades - escrevi uma nota sobre a conservação, sobre a existência da produção múltipla. E conseguimos a procurar produção múltipla de pôsions. Naquele época, ninguém sabia que existiam nêutrons $\bar{\mu}$ que foram descobertos em 47, 48. De forma que nós pensávamos em nêutrons μ . E eu tinha dificuldade extrema porque sabia que nêutrons μ interagiam muito fracamente com a matéria, com os núcleos. Eu tinha conhecimento da experiência dos três: Pancini, Conversi e Segré que ficou em Califórnia, o terceiro. Conversi era o melhor de todos.

C.B.S. - Emílio Segré?

G.W. - Não, não. Aquela que está agora contra ele. Vou dizer

depois o nome. Então, com cinco contadores de Dino, como diz a divina providência, Dino, pequeno, continuo a funcionar, porque eles têm... Nós pusemos... Obtive muitas tochas feitas de chumbo, uns 20 ou 40 cm. de chumbo, o moedor de carne cortando, telescópios, eu obtive isto em uns dois ou três meses. Tinha mais, mas eu não podia saber isso, porque não tinha... Este resultado foi objeto de muita discussão quando, em 41, pude entrar em entendimentos com o Professor Arthur Compton. Quero dizer que este foi para mim, um elemento bastante importante, daqueles que eu estava de acordo, e que em 39 chegou ao Brasil, por sugestão minha, mas convidado pela Academia Brasileira de Ciências, da qual eu era já sócio - o presidente era o Almirante Álvaro Alberto, ótima pessoa, e o secretário que fazia o artesanato (?) que eu admirava muito. Então, convidamos, em primeiro lugar, em 39, Jorge Carlos, que era nessa época professor em Washington, da George Washington University. Ele chegou, nos fez palestras magníficas sobre Antrofísica e sobre a vida das estrelas. Ele passou da teoria do núcleo e do efeito Tunel, que descobriu em 28, e começou nos anos 30 a estudar a termodinâmica das estrelas, do interior das estrelas. Fez um grande trabalho. Naquela época voltou Mário Schenberg, que em 36 foi para a Europa e ficou com Fermi. Schenberg fez o primeiro trabalho sobre a representação das funções... quase funções delta de Dirac, por meio de integrais stieltjes. Mandei este trabalho a Dirac, e Dirac disse: "No mundo este senhor, eu o convidado para Cambridge". Fomos juntos. Paramos em Roma;

eu apresentei Mário Schenberg ao Enrico Fermi. Enrico Fermi disse: "Eu não o deixo sair". Insistiu muito, Fermi, que mudasse de opinião; em vez de Dirac, ficasse no Fermi. E Schenberg fez isso. Passou um ano lá e outro ano com Pauli, pensou em Gênebra. Depois, em 38, voltou, fez mais um magnífico trabalho sobre raios cósmicos, teóricos. E em 39 conheceu Gamow, o qual convidou Schenberg a trabalhar com ele. Schenberg seguia porque eu pedi uma bolsa de estudos para ele, através da Academia da Ciências. Seguiu e trabalhou um ano com Gamow, onde fez o seu maior trabalho, trabalho Gamow-Schenberg sobre os..., chamado Processo Urca.

Existem medoas sobre como surgiu este nome: Processo Urca. Processo de explosão de super-novas e novas, onde a estrela perde na poucas horas toda a energia. Apesar do conhecido, vou lembrar o que aconteceu. Quando Gamow estava aqui - ele chegou com a mulher e filho - eu um vez o convidei para o Cassino da Urca, que era o maior do Rio de Janeiro. Tinha dois apê alí e depois o 14 de Copacabana. Mas o da Urca... E a mulher de Gamow, jogando roleta, pedia dinheiro dele, e a bolsa de Gamow foi esvaziada como as estrelas novas. Além disso, posso juntar que Gamow passou muitos anos na cidade de Odessa - ele nasceu parece no Leningrad. Depois, o pai foi o professor da carniça secundária, passou para Odessa. E no gênero de Odessa existe a palavra urca, que significa bandido. De forma que eles...

Gamow deu a idéia nos neutrinos que saem do... E os cálculos, quanto à teoria do Perni de raíces beta, foram praticamente pelo Mario Schenberg. Este, certamente foi um dos grandes trabalhos da Astrofísica que até hoje é considerado verdadeiro.

Em 40, quando soube que eu estava lá, Arthur Compton me convidou para visitar Chicago. Estive lá, e combinamos uma expedição, porque eu disse que estava interessado nesses cinco contadores dos fenômenos de muito elevada energia. Ele queria lançar contadores, aparelhos com contadores Geiger, bons, deles, e também pôr alguns aparelhos nas montanhas da Bolívia. Então, escrevi para a Bolívia. Na Bolívia, até hoje, é o centro de Chacaltaya. As relações Brasil-Bolívia foram em 1939/40. Depois, o Lattes encontrou aquele lugarzinho de Chacaltaya, com 5200 metros.

Em 41, alguns meses antes de ir para Harvard - foi em agosto - a missão americana veio para o Brasil, e nós fizemos juntos um lançamento do Estado de São Paulo, em Bauru e em Marília, de balões hidrogênio, que iam até 35 ou 40 Km. O hidrogênio foi aquele que os alemães deixaram, porque eles tinham um Zeppelin aqui no Brasil, e o Governo brasileiro disse: "utilizem".

Quem foi de grande ajuda para mim foi o Pompeia, nosta essa viagem. Com Pompeia não fomos; e eu ia de avião, tínhamos um carro, e depois se olhava tra porquinho os ventos. Lançávamos pequenos balões, e eu ia de avião para seguir o balão onde ia cair. Às vezes, ia até o Atlântico, mas essas não eram nossas intenções.

C.E.S. - Que instrumento o balão carregava?

G.W. - Com Puppius lançávamos balões de hidrogênio com um peso qualquer, só para ver onde ia, porque eu conhecia o peso dos aparelhos de Compton. Depois, Compton desejou e toda a história está descrita em um volume do simpósio de raios cósmicos, editado pela Academia Brasileira de Ciências. Existe em todas as bibliotecas; pode-se ver fotografias do Compton, dos balões, de tudo. Nesta ocasião, cujas também a teoria da produção múltipla mais uma vez, baseada essencialmente também sobre um pequeno trabalho, quase esquecido, de 36, que foi publicado no Boletim Italiano, pensei, da Academia de Ciências.

Esse simpósio teve certamente uma repercussão bastante grande, porque foram físicos dos melhores de raios cósmicos que foram convidados. O Compton prometeu que iria se enviar para trabalhar em Chicago, mas ele saiu em setembro de 41; e, em dezembro, estourou Pearl Harbor e conseguiu a Guerra. Então Mrs. Betty Compton - ele não podia mais escrever - no escreveu uma carta gentil: "Meu marido é muito ocupado, não pode escrever. Tenha paciência". E assim, no período da Guerra, se fez bastante pouco. Eu tinha dificuldades também, eu pertencia... o passaporte italiano, cidadão italiano, e o Brasil declarou guerra, em 42, à Itália. O período foi bastante triste em todo lugar do mundo.

Depois da Guerra, fui logo convidado para os Estados Unidos, para fazer uma série de conferências. Fiz muitas

com uma pessoa que trabalhou muito em raios cômicos, e
 que se foi muito útil, Marcel ~~Schiff~~^{SCIFFIN}, da Universidade de
 Chicago, lá mesmo na Universidade de Compton. Marcel ~~Schiff~~^{SCIFFIN}
 conhecia muito bem a Odessa, porque ele lecionou lá.

FINAL DA FIDA 1 - B

Em relação à Universidade de Chicago - em particular Professor Arthur Compton - e a Universidade de São Paulo, devo declarar que a expedição organizada de comum acordo na Bolívia, e em São Paulo, implicou, de um lado, na ajuda da Fundação Rockefeller, que começou, por recomendação do Compton, a dar dinheiro para pesquisas do Instituto de Física da Universidade de São Paulo. A primeira contribuição para a expedição, generosa e imediata, foi dada pelo Governador Adhemar de Barros, que naquela época ^{foi} ~~foi~~ ^o senador Interventor. A situação principal para o lançamento de balões com aparelhos e contadores, do lado brasileiro, deve ser atribuída ao Professor Faustino Pompéia e ao Professor Marcello Damy. Fizemos lançamentos à altura de 40 Km, em Bariri e em Marília, lugares escolhidos previamente pelo exame de ventos, que não deviam levar nossos aparelhos ao mar. Quero lembrar que, por exemplo, em Bariri, encontrei um moço que se chama Oscar Sala, o qual fez um requerimento à Universidade para estudar Física. Tinha 17 anos, e o reitor Jorge Americano deu por quatro anos uma bolsa de estudo que permitiu ao Sala terminar o curso, e depois ficar trabalhando em Física no Brasil. É uma pequena...

Certamente, esta cooperação internacional, e a ajuda da Fundação Rockefeller, da Academia de Ciências do Rio de Janeiro e da autoridades do Estado de São Paulo, começando pelo Governador e pelo Reitor, deram uma projeção nova à Física no Brasil, e ajudaram, num período de poucos meses, a Física. Esta ajuda continuou em seguida, com aquela interrupção que eu disse do período da Guerra.

Agora, voltando à época depois da Guerra, vou dizer que desde o fim, ou seja, desde outubro de 45, pôde-se renovar as relações, essencialmente com os Estados Unidos. Conseguimos mandar pessoas para o estrangeiro em 47. O Professor Cesar Lattes foi convidado, por sugestão do Giuseppe Occhialini, em Bristol, por convite de Cecil Powell. A bolsa de estudo foi dada a ele pela Academia Brasileira de Ciências. Depois da grande descoberta do pion, a Fundação Rockefeller, sob a minha recomendação, deu ao Lattes uma possibilidade de trabalhar em Berkeley, onde começou a funcionar o bêta-tron, eu penso que o císmotron de Berkeley. Lattes, chegando de Bristol, descobriu o que devia ter sido quase evidente, que todo ambiente onde se achava o acelerador estava cheio de pions. A gente que não conhecia pions não podia estabelecer isso. Era suficiente por si mesmas emulsões nucleares, e Lattes revelou logo que o aparelho produzia pions. Esta foi a primeira produção artificial, que foi por ele descoberta. Isto deu lugar a uma série de importantes trabalhos, que em seguida, dois anos depois, deu lugar à descoberta, também pionifuturista, por que em 47, em Bristol, Lattes, Occhialini e Cecil Powell

descobriram os píons carregados, essencialmente em raios cósmicos e com chapas e emulsões nucleares expostas na Bolívia, no Laboratório da Montanha, da Chacaltaya, a 5.200 metros. Ali, a contribuição da Física brasileira, e em particular a do Professor Cesar Lattes, é fundamental, seja na procura de emulsões nucleares irradiadas por raios cósmicos, seja na interpretação da dita decaimento do píon e em manu em elétrons, que precisou uma análise com leis da Mecânica Relativística, porque são partículas relativísticas intermédias, e demonstração de que o primeiro decaimento era em dois corpos e o segundo em três, ou mais.

Esta foi, na minha pessoal opinião, uma das maiores contribuições pessoais do Cesar Lattes.

Passo agora a recordações ainda anteriores, que ligam o meu trabalho com o que aprendi, começando em Cambridge, com Dirac; depois, de maneira fundamental, com Niels Bohr em Copenhagem; e depois em Leipzig, onde atuava Heisenberg, num momento de grande surto de atividade. Ali encontrei o Jordan, o Debye, o Max Born - que chegava lá - e também o Nettore Majorana, sociável que parecia como era realmente: um verdadeiro gênio. Ilustrava um poucoquinho o ambiente de camaradismo, de amizade, que existia nessa época, entre os cientistas. Quero ilustrar isso em era desconhecido. A gente em Leipzig e Copenhagem sabia sóente de um Congresso Solvay de 1930, em que propus, junto com a idéia do ~~com~~ deamento minino, que estava bastante fácil, a idéia de

que as fórmulas que limitam a validade de algumas leis de energia e de momento muito elevados deviam somente usar invariantes relativísticos, e a sugestão do chileno cut off relativístico. Saíram uma série de publicações, entre as quais eu queria lembrar duas de 34, e uma pouco conhecida, que saiu na revista italiana chamada Boletim Científico da Academia de Ciências, de 36, onde introduziu-se o cut off na álgebra não comutativa, nas relações da constante.

Esta amizade manifestava-se, por exemplo, na maneira como se faziam discussões científicas, juntamente com manifestações esportivas. Em Leipzig, se fazia, por exemplo, de duas a quatro horas de seminário passado. De manhã, os teóricos dormem. Depois, se ia jogar ping-pong, na melhor biblioteca de Leipzig. Tirava uma salinha onde, na mesa destinada à leitura dos estudantes, podia-se usar rede de ping-pong. E se jogava. Posso dizer que Werner Heisenberg fez o campeonato. Depois disso, se ia a pé à cervaria, e depois um jogo de xadrez. Jogavam-se xadrez também no Instituto de Física. Sendo Heisenberg um dos diretores desse Instituto, não se olhava o fato de que na livraria se fazia ping-pong e xadrez. No ponto de vista dos físicos, vogamos dizer, do princípio do século, que em resumo, seria uma coisa impensável que um Instituto que pertence ao Governo e destinado à ciência estivesse sendo utilizado para outros fins.

C.E.S. - Não é muito diferente da atitude de hoje?

G.W. - Exato...!

C.E.S. - Como eram esses seminários, aos quais o senhor se referiu?
 Como eram organizados?

G.M. - Seminários? Chegava gente de todo o mundo. Por exemplo, Recordo do seminário do Norzig e seu colega, que defendeu um trabalho, e foram obrigados a discutir muito seriamente, depois das perguntas que fizeram o Heisenberg e o Ettore Majorana. No mesmo ambiente da Leipzig, mas em tempos diferentes, ia muito frequentemente Enrico Fermi. Na época em que ele estudou muito, depois da Universidade de Gottingen, ele ia com quase todos os melhores físicos do mundo, de Gottingen a Leipzig, e voltava. As vezes iam para Berlim, para encontrar Schrödinger. Também conheci o Schrödinger naquela ocasião.

Uma das causas que favoreceram este extraordinário desenvolvimento da Física na Alemanha foi a inflação, a queda do Marco, que a certos pontos pagava-se um milhão de marcos por uma caixa de fósforos. Com isso, gente que chegava com moeda estrangeira vivia praticamente grátis. Eu, que ganhava muito pouco, podia ir lá. Todos os outros, os ingleses, todos, iam lá, e vivia-se bem, porque a vida custava pouco. Isto deu à Alemanha uma posição de primeira ordem na Física. Por exemplo, penso que também a descoberta da fissão, por parte do Hahn, foi possível porque ele teve muitos contatos. Também com o grupo Fermi, de Roma, e com o grupo Joliot de Paris, porque também os franceses e o Joliot iam muitas vezes lá, porque não custava nada.

Bom, vamos continuar em outra vez.

3a. ENTREVISTA - 06.08.1975

G.W. - De que não tratamos? O senhor se recorda?

C.E.S. - Da última vez o senhor estava falando...

G.W. - A experiência de Compton, foi já?

C.E.S. - Já. Essa o senhor já falou. O senhor estava falando do Mario Schenberg e depois...

G.W. - Mario Schenberg, que fez o cálculo ali com o Gamow sobre explosão das supernovas.

C.E.S. - Certo. E depois o senhor voltou um pouco atrás e falou sobre Leipzig.

G.W. - Ah, é verdade, para recordar. Minhas visitas lá, que começaram antes de Hitler, e continuaram por certo tempo, depois de Hitler, acabaram com a guerra. Entre as pessoas que encontrei lá estavam aqueles professores já de Adachi, como o Professor Debey, que para mim é um dos melhores professores coisas aulas envi. Ele tratou de moléculas, se me lembro, nessa época. Tive ocasião de encontrá-lo ainda no Brasil, quando ele fugiu de Hitler. Foi no Rio de Janeiro, há muito tempo, talvez um ano mais. Eu tive ocasião de encontrá-lo algumas vezes. Depois ele passou para os Estados Unidos.

O ambiente ao redor do Heisenberg era um ambiente de comodismo, de animado e de simplicidade. Ninguém ligava ao

fato de estarmos falando com professores de premio muito especial, como Heisenberg, que naquela época era farcso no mundo inteiro. Ali encontrei o Ettore Majorana, e de outra vez o Lor Eusezog, que naquela época fizeram um trabalho bastante interessante sobre teoria dos campos.

Queria lembrar particularmente a figura do Ettore Majorana, que pelo juízo de muitas pessoas, e em particular do Fermi mesmo, era um gênio excepcional. Era moço, mais jovem do que o Fermi, tinha talvez 26, 27 anos. Docente, só fría de Glicera, comia quase exclusivamente leite; não fazia ginástica e esporte. Muitas vezes fazia longos passeios sozinho. Pouco comunicado. Mas nós o vimos de vez em quando, aos sábados. Era muito crítico, achava que toda gente que ele encontrava era não preparada, ou estúpida, etc. Estava se ocupando muito das leis estatísticas aplicadas à matéria nuclear, essencialmente nos problemas de partículas como os píons, sujeitas a forças que se chocavam, em itálico, de cômboio, exchange. Aquela exchange podia, entre prótons e nêutrons, ser completa, dicio de carga, e de spin; ou talvez somente de carga; spin ficava no lugar; ou talvez somente spin, mas isto é mais ou menos equivalente. Este ponto nunca foi estudado ou proposto por outras pessoas. E aquela exchange em que se trocavam lugares de prótons e nêutrons (mas o spin não se trocava), permitia, estatisticamente, compreender que a matéria nuclear devia ter uma densidade constante, o que era um fato particularmente revelado pelo Bohr, que a densidade da matéria nuclear é 10 a 14, quase sempre, para todo o enor-

núcleo de núcleos. De forma que essa teoria tinha uma grande vantagem, a despeito da teoria proposta por Heisenberg quase simultaneamente. Não posso dizer quem publicou primeiro, quem publicou depois. Não sei.

Já contei, eu penso, que usávamos fazer seminários muito puxados, por duas horas seguidas, depois de que estávamos muito cansados e íamos jogar ping-pong na biblioteca, - a biblioteca, em todas as Universidades, é sagrada, não se podia entrar a caminhar e a fazer ruídos. Mas nestas horas especiais, a biblioteca estava fechada; nós entramos e logo liberávamos uma grande mesa, não regularmente. Pônhiamos a rede e jogávamos. Além disso, os dois maiores amigos fortes eram o Heisenberg e eu. Mas o Heisenberg, em média, me batia. Depois, fiquei beber cerveja e voltávamos mais uma vez para jogar xadrez.

Depois disso, o dia estava chuvoso, voltávamos à casa dos amigos.

C.E.S. - Sobre o Majorona, o senhor sabe...?

G.W. - Como ele morreu? O meu encontro com ele foi bastante vizinho à desaparição do Majorona, que por muitos anos permaneceu misteriosa. E quanto mais passa o tempo, mais gente - como seu pessoal amigo Edmundo Asnaldi - está convencida de que foi suicídio. Parece que ele subiu num navio em Palermo, na Sicília, para voltar para Nápolis, onde estava sua tia. A gente o viu sair e não o viu descer. A viagem era à noite, não se pode saber.

Um caso - talvez fosse melhor não lembrar - mas recordo para o senhor, particularmente. Ele me contou - nós éramos bastante amigos - que tinha um processo muito sério relativo ao seu tio - ele gostava muito do tio - que foi acusado de uma vingança com outra parte da família, donde resultou que um menino foi queimado, por negligência da guarda de serviço, mas não se sabe claro. Ele então disse: eu não acredito nos advogados, são todos estúpidos. Vou eu es crever a defesa do meu tio; eu compreendo a coisa, conversei com ele.³ Estava escrevendo. E durante este período ele se jogou no mar. Sabe, são coisas muito delicadas. Mas isto fica fora.

O curso da minha vida foi fortemente influenciado, mais uma vez, por uma mudança de país. A primeira mudança foi para a Rússia, onde eu fiquei na infância, nos tempos do Czar. Tive uma infância muito boa. Meu pai não foi muito rico, mas tinha mais do que o suficiente. Não fomos muito ao estrangeiro. Aprendi línguas estrangeiras, desde a idade de cinco anos falava três ou quatro línguas. Depois, entre que se três anos na Revolução. Naquela época, a Rússia estava dividida quase completamente. Porque depois da Revolução primeira, de 17, que foi feita pelo parlamento burguês, que pediu a saída do Czar, chegou a Revolução Comunista de outubro, e logo depois os alimães impuseram a chamada paz de Brest-Litovsk, que não foi bem aceita por muita gente. E foi uma das causas de uma guerra civil ferrenha, uma de tantas causas. Porque a guerra custou muito à Rússia. A Rússia foi atacada por três lados: Alemanha, Império Austríaco-Húngaro - ainda muito potente - e Turquia,

A. G. S. - Eu fui para o fronte, para o fronte da Áustria-Hungria, para o fronte italiano, para o fronte da Rússia.

um fronte muito afastado, mas os russos os liquidaram rapidamente. Só os restos do exército Austro-Húngaro, que era já derrotado completamente, bateram nos italianos. Melhor dizendo, os italianos não queriam muito ir à guerra e estava já acabando, afi eles avançaram. O que demonstra que o povo italiano é muito inteligente. Para que querer? Não precisava morrer.

C.E.S. - Quando é que o senhor saiu da Rússia?

G.W. - Eu saí em fins de 1918.

C.E.S. - Foi direto para a Itália?

G.W. - Não. Fui para a Turquia, para Calipoda, para Belgrado e depois chegamos a Trieste. Depois fomos para Turin, porque Turin era uma cidade que sofria o pool da cinematografia. E na indústria cinematográfica era fácil ganhar pelo menos o necessário para uma família. Eu tinha pai, mãe e um irmão que eu devia sustentar. Ai eu estava com 19 ou 20 anos. Então, entrei para o cinema. Mas apesar disso foi na universidade... Mas eu fazia de tudo: Estatística, tocava piano, fazia de tudo. Por sorte, encontrei um preparo secundário bom. Dei aulas até de Latim, não soube de matemática. Eu fazia para o meu professor - grande amigo e grande professor matemático - traduções do Russo para o Esperanto. Precisava arranjar mais, mas isto não se ajudava muito a estudar. Muito dispersivo.

Concebi a fazer ciéncia muito tarde, nas vizinhanças dos 30 anos, o que significa que perdi os anos melhores.

Agora, nesta primeira parte, quando cheguei na Itália, os professores se fixaram uma espécie de exame sobre o que eu sabia e o que não sabia ao certo. Mas foi mais cunhas sobre o que eu sabia, porque eu trouxe os livros que quais utilizava. Por exemplo, a Matemática em três volumes do Goursat, muito famoso, um livro muito bonito. Então, me disseram: "Nós inscrevemos o senhor assim formalmente no quarto ano e o senhor dá todos os exames, para se poder dar o diploma". E dei, num ano, os exames dos quatro cursos. Depois de que, ainda não tinha lugar fixo, nem podia ter esperanças. E um certo dia recebi um telefonema dizendo: "O senhor quer ficar como assistente, num lugar na Pólitécnica?" "Quero, e como!" Então, fui lá.

Depois - em 24, parece - demonstrei um teorema de Mecânica Estatística, Matemática essencialmente, por meio da teoria de números reais, contida... Fracionários discontinuos, razão de dois inteiros. Sobre as trajetórias hamiltonianas, demonstrar que a variedade preenchida no espaço de fases era preenchida densoamente. Mandei para Ehrenfest, Sommerfeld, e eles mandaram para Harold Bohr. Depois do que, me disseram: "Pode publicar onde quiser". Entrei nos professores italianos e eles me disseram: "Então, veja suas coisas novas assistente".

C.E.S. - Isso foi em que Universidade?

G.M. - Isto na Universidade de Turin, na Itália. E depois eu me fizca mais fácil.

Comocai, e agora vou continuar a falar da segunda mudança da Itália para o Brasil, que aconteceu em julho de 1934. Em abril, chegou uma missão. O presidente foi o matemático Teodoro Ramos, que visitou três países: Itália, Alemanha e França. Na Itália, foi logo na Academia de Ciências. Era já o tempo do fascismo, de forma que todas as questões de Política, História e tudo, deixou para os outros países, não para a Itália, porque não era o caso. Ele perguntou para os matemáticos, o Enrico, o Francesco Severi - ele conhecia a América do Sul, já um pouquinho, e teve influência depois, bastante grande, porque fez uma viagem ao Brasil, Argentina e tudo isso. Aliás, foi ele que sugeriu ao Armando Salles de Oliveira: "Você precisa ter uma Faculdade de Ciências. Como é possível que não exista ainda?"

E o Ferni disse: "Olha, em Turim, existe Wataghin. Experiente perguntar se ele vai". E me faz saber dessa indicação indiretamente. Me encorajaram; eu disse não. "Não conheço o Brasil, começo agora a trabalhar..." Já começava a trabalhar científicamente. "Não vou nadar". Depois chegaram insistências, até que o Teodoro Ramos se convidou para ir. Fizem a um célebre restaurante de Itala - na via da Scrofa, o porco fílco - onde o macarrão se dava com colher e garfo de ouro puro. Parecia que devia resultar melhor, mas não era melhor, era só para enfeitar.

A um certo momento, o seu professor e amigo em Turim, me disse: "Olha, assim por seis meses; eu garanto que por seis meses ou por mais um ano vou ocupar o seu lugar, para que

o senhor possa voltar. E depois de seis meses o senhor volta e decide". Eu fui no fim do ano acadêmico, em princípio de junho. Ficaria até o Natal. Podia ficar livremente fora. Então, fui por seis meses, para ver como ia a coisa. Depois do Natal, voltei, olhei e vi que o fascismo estava indo para adiante e disse: "Não, não. Não vou ficar mais". Então fui para o Brasil.

C.E.S. - Quando o senhor chegou aqui, que que havia?

G.W. - Oh! Havia desorganização, devida a uma guerra que era que se perdida, mas depois... A Itália era um país pobre, e a indústria era mal organizada, o que era a causa de faltar artilleria, por exemplo.

C.E.S. - O senhor está falando da Itália?

G.W. - Na Itália.

C.E.S. - Estou perguntando quando o senhor veio para o Brasil.

G.W. - Ah, espere, espere. Na Itália, em 30, a gente cantava canzona vermelha, que era uma canção de bandeira rossa venceu. (Risco). E no interior, os ex-cabotentes, os ex-soldados, voltavam da frente dizendo: "Nós ganhamos a guerra, Nós precisamos"... Estava coltes sobre a Itália o... nhor...

C.E.S. - Não se preocupe.

G.W. - É para o senhor. Porque é interessante, não?

C.E.S. - É muito interessante. Não se preocupe.

G.W. - Não, porque... O senhor compreende que não é muito...

C.E.S. - Eu entendo, eu entendo.

G.W. - Então, esses ex-combatentes pediam um emprego completo. Todos têm que ser empregados. A indústria não podia dar. Então Mussolini, que já durante a guerra estava antes como socialista na Suíça e combatia para a Itália não entrar na guerra - os franceses pagaram a ele, parece, trinta milhões ou uma coisa assim, e ele mudou - ele propagava a guerra e a vitória em combícios com os ex-combatentes. Ioi implantar o fascismo com todos os métodos brutais de violência, e tudo isso.

No Brasil foi também um período de transição. Foi depois da revolução de 32. O Estado de São Paulo devia se integrar deste insucesso, e era o país potencialmente mais rico de todo o Brasil. Claro,

Eu encontrei aqui três escolas: Politécnica, Medicina e Escola de Lei. As três fundamentais. Os polifísicos estavam na Faculdade de Direito, o reitor também. Mandavam eles. Mas também a Politécnica tinha. A Medicina estava à parte, porque a Medicina tinha dinheiro a parte, e tudo isso. Mas eram três escolas completamente separadas. Tinham retores independentes e administração. O Governo decidiu fazer uma única administração para quatro escolas. A quarta

era a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, criada pelo Anísio Salles de Oliveira. Chegaram então dois professores: Luigi Fontappié e eu. Luigi Fontappié, ouviu falar, não é? Para Física e Matemática; três professores da Alemanha, de Química, de Zoologia e Botânica; e dois ou três professores de França; Carric e Delfontaines. Na Física e Matemática, Fontappié fazia toda a Matemática, do primeiro ao último ano, e eu fazia todas as físicas, mas a física racional.

C.E.S. - Quantas horas de aula o senhor dava por semana?

G.W. - Não muitas, porque no primeiro ^{ano} ~~ano~~ não tinha alunos do segundo que se podiam seguir; foi aumentando gradativamente. Depois, eu disse: "Não posso continuar". E me deram um assentimento que o senhor nem ouviu falar, não é certo? Lá virar. Desapareceu; ele mesmo não quis fazer ciência.

C.E.S. - Onde eram as instalações?

G.W. - Não tinha instalações. Eu devorei uma sala grande, mais ou menos grande, na velha Escola Politécnica da Avenida Tiradentes, no terceiro andar, onde eu dava aulas. Tinha um lugarzinho para exercitações, tinha oficina e a biblioteca. Além disso, eu não podia falar com ninguém, porque não tinha uma pessoa que soubesse Física como devoria saber para fazer pesquisas. Nas lojas na primeira turma encontrei duas pessoas que prometiam muito: eram Mário Redembergy e Marcello Drey de Souza Santos. Marcello Drey tinha

Ele tinha um grande talento para Física Experimental. Ele sózinho se dedicou, antes de que eu chegassem, à construção de rádios mais aperfeiçoados, antenas. Fazia solda, e tudo o que era necessário para mim. E Mário Schenberg veio do Recife, onde era aluno de Luiz Freire, bem conhecido matemático da Recife. No primeiro momento ele se inscreveu para Engenharia, porque diz que Engenharia garantia um futuro. Mas tendo frequentado nossas aulas, disse: "Não, tenho que fazer ciéncias". Ele veio falar comigo e eu disse: "O senhor tem muito talento para Matemática. Experimente falar com ^AFermi". Ele era mais novo do que eu, mas era o melhor matemático dos meus dias da Itália. Muito bem, tinha um grande desfeito: era fascista. Ele soube que Mário era israelita e comunista, e disse: "Não. Vai com Wataghin". Eu disse: "Mas eu sou feliz, venha trabalhar comigo". Não conseguimos juntos e logo depois, cinco ou seis meses depois, ele brilhantemente defendeu a tese, e se escreveu um trabalho que era bem feito sobre as funções singulares tipo delta, de Dirac, tratamento com método por meio de integrais stieljes.

Durante minha estadia em Cambridge, fiquei amigo de Dirac. Mandei o trabalho, escrevi para ele e ele me respondeu: "Peço ao mestre Schenberg que voa se comprar dele muito matemático". Chegou o Natal, não fui junto com Mário para a Itália. Fomos com Raul e eu disse: "Ten que convidar ^{para} Fermi". Telefonei para Fermi e ele disse: "Vamos Mário". Me dei Mário com Fermi e, por delicadeza, disse: "Eles sorriam". Não sei o que Fermi disse para Mário, mas convençoo de que era melhor não ir com Dirac, que Dirac era

pouco estimável, e que ele trabalharia muito melhor em Roma. E Mário ficou um ano em Roma e mais um ano com Pauli, antes em Berne. Não. Em Ginebra, e depois em Paris. Ali foi visitar Dirac, naturalmente. Conversou, mas esteve com os melhores professores da época, salvo Heisenberg, Fermi, Pauli e um pouco com Dirac. Voltou para o Brasil transformado. Recebeu do ambiente, porque tinha muito ambiente, muito intercâmbio, o que eu não podia dar a ele sozinho. E ali começaram a trabalhar juntos. Ali eu recebi um colaborador sério. Ele fez um bonito trabalho sobre raios cósmicos e depois conseguiu a trabalhar um pouquinho no sentido de Dirac, de eletrodinâmica, querendo fazer uma nova eletrodinâmica, como fez Dirac. Mas ele aprendeu muito em Roma.

Na mesma época, decidi que a melhor coisa para o Brasil era formar aquele pouco que eu podia dar e depois mandar logo embora. Então eu estava em boas relações com representantes do chamado British Council, que se ocupava de bolsas de estudo. E pedi ao British Council para dar uma bolsa a Marcello Dony, para Cambridge. Ele foi lá, perguntaram a ele com quem queria trabalhar. Com Dirac não podia, porque não era teórico. Ele escolheu um dos melhores experimentais da época, um certo Compton. E naquela época, consegui, ficou trabalhando Paulus Pampila, que era um pouquinho mais avançado do que o Marcello Dony. Ele frequentava, mas sem me incomodar. Era já assistente do Fornecchia Teles. E Fornecchia Teles me disse: "Senhor, pode utilizá-lo como se

fosse seu assistente. Eu o largue com o senhor". Então, mandou Marcello. Eu precisava começar de nada para construir aparelhos de raios cósmicos. Recebi, com bastante esforço, dinheiro do Ministério da Educação. Comprei - por que não podia construir - os primeiros contadores Geiger, e comecei a construir primeiro aqueles aparelhos para... Eram contadores de Geiger a nôn, com apearance de descarga externa, não auto-apagamento. Então precisamos pedir circuitos Leher e Harter, que Pompeia se fez de maneira maravilhosa, muito bonitos, muito bem feitos. Fizemos outras experiências. Neste tempo Domy me escreve: "Nô, com Carnichel, entretanto, os que sugerem um método novo de multivibrador, com o qual, do poder resolutivo de contadores de um milésimo de segundo, se passou a um milhãoisimo. Aqui está o desenho. Precisa fazer assim, assim". Pompeia viu e disse: "Eu vou construir". De fato, trouxe maravilhosamente. Esta foi a origem, Domy e Pompeia, da possibilidade, para mim, de observar o que depois foi chamado por mim mesmo showers penetrantes. Ou seja, - eu precisava eliminar componente eletrônico, pois... Eu tinha cinco contadores acima, e não tinha mais dinheiro. Então dei dois contadores fazendo dois telescópios. Fui 20 cm de chumbo entre cada um deles e no rodor ^{radi} chumbo e, depois, o quinto contador do lado. De modo que precisava duas partículas penetrantes para dois telescópios e uma partícula penetrante para o telescópio. Três partículas. Cochialini estava já aqui. Na o chamei, porque ele era anti-fascista. O pai dele, que era meu amigo, me disse: "Vejo se ele sociata ir". Eu escrivi: "Caro Cochialini, verá de qualquer forma, depois vou procurar lugar de professor para você".

Ele veio e eu não podia fazer outra coisa: fiquei como meu assistente. Mas seis meses depois eu ~~disse~~^{perdi} que ele fosse professor full time. Então, ele ficou independente. Com prazos para ele aquela magnífica Câmara de Wilson, do Blackett, e ele começou a trabalhar, independente de mim.

Eu continuei com os contadores, muito chumbo, e vi que existem essas coisas. Occhialini e outras pessoas na Euro pa diziam "Não pode ser. Deve estar errado". Mas com o multivibrador do Dany se podia estar certo que eram verdadeiras coincidências, não era causal. Porque o milionésimo de segundo de poder resolutivo para ter três era uma coisa que causal não era possível.

Mesmo tempo, conseguiram noites relações com a América do Norte. Fui convidado... Ah, Mário Schenberg foi convidado pelo Professor Gersov, que visitou o Brasil por seu convite, fez conferências sobre Astrofísica, magníficas, e convidou Schenberg para trabalhar sobre neutrinos que podiam explicar as supernovas. Schenberg foi a Chicago, apresentou um trabalho magnífico sobre o que se chama hoje Processo Urca, que já contei.

C.E.S. - Nossa fita está sambando.

FIM DA 3a. ENTREVISTA - FIM DA FITA 2 - B

4a. ENTREVISTA - 10.10.75

G.W. - As coisas que eu falei foram da época anterior à Segunda Guerra Mundial. Uma das impressões que recebi, quando comecei a frequentar grandes centros - Copenhaga, Gottingen e Cambridge - foi aquela camaradagem e amizade que distinguiu relações. Por exemplo, quando se chegava a Copenhaga, eram todos amigos. Isto não impedia que houvessem escolas e, às vezes, pessoas isoladas, que eram muito cientes dos resultados que obtinham, e que faziam questão da prioridade. Hoje não vejo mais isso. De dias de servas, publiquei isto antes, publico depois. Compreendo? Mas isto se justificava pela grande importância daquela época, desde 25 anos, vimos dizer, 35, que foi uma época heróica. Eu lutava para demonstrar, mas não a primeira idéia de registros de constelações, nenhuma é tal a primeira, como Heisemberg conta o diretor ciente. As primeiras idéias fundamentais - o menor registro já - saíram do fundo de que, na relação de frequência de Bohm, a diferença de duas energias, de dois estados estacionários, dá a frequência. A frequência era já função de dois parâmetros. E esses três parâmetros fazem-se uma matriz.

C.E.S. - Isto é fácil de ver, depois que foi feito.

G.W. - Fácil de ver é distinção. A coisa importante, também, foi que nesse incerteza, se a frequência do fôton emitido corresponde a um passageiro saindo de um nível para outro, tinha competição entre várias possibilidades. E isto indica va indiretamente que tem probabilidades. Isto é como uma

origem de todas as coisas. Depois, a interpretação dos chamados fôtons virtuais foi fundamental para as idéias desta época.

Entre as escolas, que eu quero lembrar, que competiam foram aquela de Cambridge, com Lord Rutherford, que era uma pessoa muito influente; aquela de Gottingen, com Max Born; e aquela de Copenhagem com Niels Bohr. Depois, o Schrödinger foi isolado; nunca entrou na ordem de idéias; nem faltou da figura que tem uma posição especial, Einstein, que não fazia parte. Mas ele foi convidado para os congressos em Copenhagem. E Bohr se contou, pessoalmente, por duas ou três horas, as discussões que teve com Einstein. Os pontos de convergência foram muitos, mas também eles divergiam. Porque o Einstein nunca aceitou o abandono da continuidade e da causalidade. E isto fez com que, apesar das contribuições dele, ele não acreditava nos nossos intérpretes. E o Bohr af discorda. Eles estudavam as chamadas geodades experimentais, como é bem conhecido hoje. Estão publicado.

A Segunda Guerra, como já a Primeira, separou bastante os países. Mas a Segunda Guerra mudou completamente a situação. Antes de tudo, devo dizer que só entra animado de que eu fui permitiu concentrar nos Estados Unidos a flor de cientistas, entre os quais havia, por exemplo, no redor de Arthur Compton, meu bom amigo, que colaborou aqui no Brasil. Ele foi diretor do projeto metabúrgico na bomba atômica. Trouxeram Fermi. Fermi recebeu o Prêmio Nobel e

não voltou; Niels Bohr, que também não era um experimen-tal, de forma que a sua contribuição foi mais ou menos as sim essa a do Einstein.

Eu cheguei em 45, em Filadélfia, para uma reunião da Academia, onde distribuíam medalhas de ouro para quem trabalhou para a Guerra. Tinha professores que não colaboraram, ou colaboraram muito pouco, como Von Neuman, o qual disse, pessoalmente, que sua atuação foi nos calculadores eletrônicos, computers - ele achava que isto é mais importante do que a bomba atômica, e pode ser que tenha razão. Mas o que ficou claro foi que aconteceu uma mudança fundamental. A Física Experimental passou a uma situação que precisava da colaboração de muitos físicos em cada experiência. Colaboração, vamos dizer, de uma massa de físicos. E precisava de dinheiro, por exemplo, para construir os grandes aceleradores e fazer experiências. Antigamente, ninguém só nhava poder ter. Então, entrou dinheiro e a massa dos físicos. Este número hoje, se antes podíamos contar em milhares, agora são centenas de milhares de físicos que trabalham. E, naturalmente, a natureza da pesquisa experimental mudou. Tanto as publicações teóricas se multiplicaram de maneira que, por exemplo, para mim, que estava já na categoria de "pessoas idosas", ficou muito difícil - mas também para os novos - acompanhar.

Esta mudança teve lados positivos e negativos. Penso que o desenvolvimento da Física Experimental, nos últimos 20 anos - de 45 a 75 - foi extremamente rápido, e determinou até uma influência sobre a nossa vida, em tudo, ... porque desde quando entramos os semicondutores...

C.E.S. - Transistores?

G.W. - Diodos e triodôs, sabe...

C.E.S. - Transistores?

G.W. - Sim, transistores. Com os lasers e os computadores, naturalmente, abrem-se possibilidades com que ninguém sonhava. Com minha recordação pessoal, posso dizer que o meu interesse não mudou muito, foi sempre no campo de muito elevadas energias, raios cósmicos em particular. Estendeu-se em parte à Astrofísica, que ainda hoje ocupa na cabeça de muitos teóricos um lugar de primeira ordem, porque a estrutura do universo, a Cosmologia em expansão, as descobertas sobre a gravitação, ainda hoje não são acebidas. Tive ocasião de estar, por exemplo, um ano em Princeton e New Jersey, no Princeton Center for Advanced Studies, e adecparhar discussões sobre as ondas gravitacionais. Pense que há um conjunto de problemas que esperam a sua solução, porque, desde a obra de Einstein, em 1915, sabemos que, na primeira aproximação, as equações gravitacionais conduzem à coexistência de ondas, às equações de D'Alambert, vemos dizer, na primeira aproximação, de forma que ondas devoriam existir - mas as primeiras aproximações das equações de Einstein formam, também, equações de Newton, grosseiramente verificadas - mas as soluções de Schwarzschild, que conduziram a idéia do black hole, porque existem além da expansão do universo seguramente fenômenos de colapso. Né ponto sabemos o que acontece na fase final do colapso?

Eu não queria entrar nisso, mas esta né parece ainda em discussão. Apesar de haver gente que acredita muito, a minha pessoal dificuldade é que o Schwarzschild deu uma solução estática, e o processo do colapso é dinâmico. Mas é uma dúvida. A solução dinâmica de..., despele finito de Leningrado, é insuficiente. Porque admite o espaço tridimensional, uniforme, e introduz como uma finita variável o tempo. Para obter uma solução exata das equações de Einstein, é necessário reduzir-se a uma variável. Introduzem mais variáveis do que o necessário, evidentemente. O que nós observamos: colapso e expansão. O universo é um... tento repor novos pontos de vista. Concordo muito com o professor do Dirac sobre a Cosmologia, que não temos que rever problemas cosmológicos, por exemplo, em relação à existência de um sentido privilegiado do eixo dos tempos. Não tem muito sentido discutir essas coisas que não são resolvidas, e que esperam talvez um progresso fundamental da experiência.

O ponto que eu quero salientar é o seguinte: que a gravitação pode não resolver ainda a questão do universo, ou tem um volume finito e vai expandir-se assimetriaamente, ou se tem outras soluções. E ainda tem um grande problema na forma de gravitação tem que ser quantificada, quantizado. E além disso não se sabe o que acontece a pessoas distintas. Tem físicos - e eu pertenço a esta categoria - que pensam que a teoria de gravitação, que é uma maravilha do ponto de vista de lógica e de engenho, é uma teoria mecanocópica, que provavelmente vai ser resolvida quando adquirirmos uma solução geral, mais geral, dos fulcimentos da Física.

Perguntas

Penso que vamos acabar com isto. Se o senhor ~~quer~~^{queria} fazer perguntas?

C.E.S. - Quando é que o senhor saiu do Brasil?

G.W. - Eu cheguei a primeira vez em 34, nos tempos de Armando Sá les, e saí em fins de 49. Mas apareci várias vezes, quatro vezes nos últimos 25 anos. Passava alguns meses aqui, por convite de conferências internacionais, onde tinha um convite especial, em São Paulo antes, e em Campinas depois. De Campinas, quando nasceu a Universidade, evidentemente.

C.E.S. - O senhor voltou para a Itália?

G.W. - Sim. Eu tinha normalmente possibilidade de vir aqui nos meses em que tinha licença, férias na Itália. Eu continha va a fazer aulas 15, tinha um laboratório sob a minha direção na Universidade de Turim. Foi uma época entre 50 e 60 que foi caracterizada internacionalmente por uma série de conferências, chamadas de Rochester Conferences. As primeiras dez, agradeço ao organizador, Professor Marshall, que me convidava. Participei sempre em Rochester. Depois elas se transformaram em conferências cada três anos, e fazia-se uma na América, uma na Europa, e uma na União Soviética. Mas, naturalmente, a coisa mudou de forma. Essas conferências ficavam tão exuberantes que não tem mais aquela possibilidade de aproveitar os contatos pessoais. Estou lembrando as primeiras conferências que, para todos os participantes, foram de uma importância fundamental. Este é um dos aspectos da expansão demográfica, no campo da Física.

Pessoalmente, eu acredito que é impossível dizer que não podendo fazer mais que um pequeno setor daquele campo onde eu trabalho, não consigo acompanhar, por exemplo, o desenvolvimento da Física do estado sólido, das baixas temperaturas, onde tem tantas coisas absolutamente interessantes. Mas penso que muitas coisas importantes, neste campo, tiveram origem nas idéias que existiam já. Por exemplo, o ferromagnetismo, teoria feita pelo Heisenberg, serviu bastante como modelo também para baixas temperaturas; a superfluidade, cuja teoria com parças de partículas foi desenvolvida com grandes aplicações pelo Boyo Lillibov, em 47. Depois chegaram os resultados experimentais, com aquelas experiências sobre o hélio, fundamental - foram feitas pelo Kapitza, na União Soviética, e depois passaram para aquelas experiências de Berezin, Chiefer e um terceiro, que não lembro mais, um terceiro, Prêmio Nobel.

Tive contatos muito úteis, porque desde 59, cada ano, vou na União Soviética. Fui a Moscou - quero lembrar isso - , Leningrado, Sibéria, vi os grandes centros atômicos lá. E posso dizer que físicos russos, agora, como há um anel atrás, sofrem de isolamento. O desejo de todos eles, em tempo perfeito, por exemplo da Revolução, foi entrar em maior contato. A coisa está melhorando, mas tem fatores geográficos, climáticos - Sibéria, por exemplo - aquela distância, e talvez, provavelmente, também políticos, que ainda não favorecem, de maneira suficiente, aquela cooperação que se parece fundamental.

C.E.S. - O senhor está falando de contatos dentro da própria Rússia?

G.W. - Estou falando de contatos entre os soviéticos e o Ocidente, Europa e América. Eles vão agora, mas só uma fração mínima dos cientistas russos. Por exemplo, acho que, depois desta guerra, o Japão participa da vida internacional de maneira muito mais intensa, porque eles mandam - com o dinheiro deles - mandados físicos japoneses, que estão presentes em todo lugar. É verdade. E isto dá força à Física japonesa. Estive no Japão, vi como eles se desenvolvem particularmente no campo teórico; é uma coisa notável.

Bem, vamos terminar, porque tenho que ainda fazer uma au-
la.

FINAL DA ENTREVISTA

5^a ENREVISTA COM O PROFESSOR GLEB WATAGHIN

31.05.76

Presentes: Simon Schwartzman (FINEP), Ricardo G.F. Pinto (FINEP), Cydon,
Eduálio Silva (Inst. Física, Campinas), Eduardo Machado
(ODDETEC , UNICAMP)

Condições da Entrevista: Conversação havida em Campinas entre o entrevistado e os presentes. O presente texto é uma reconstituição da conversa, feita por Ricardo G . F. Pinto e Simon Schwartzman.

Status: Reconstituição não revista pelo entrevistado. Pode ser citada como "conversações do Prof. Gleb Wataghin, reconstituída por....".

Responsável pelo texto: Ricardo G.F. Pinto e Simon Schwartzman

G.W. - Da Itália, viemos eu e Fontapié, matemático. Recebemos na Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo uma sala, e nos disseram que dessemos aula. Pedimos uma biblioteca, e eles nos deram.

Eu tive sorte. Encontrei moços brasileiros capazes e muito interessados, algo que independeu de mim. Quem poderia, em 1934, garantir a um jovem que, se ele frequentasse um curso de três ou quatro anos, poderia se dedicar profissionalmente à Física ? De qualquer forma, eram pessoas que queriam fazer ciência, e eu lhes ensinava o que pediam. Entre eles havia Marcello Damy de Souza Santos, Mario Schemberg, e mais tarde Paulus A. Pompéia, que era assistente de Eletrotécnica do Professor Fonseca Telles.

S.S. - Quer dizer que foi uma coincidência o senhor haver encontrado pessoas como Schemberg e Damy ?

G.W. - Não uma coincidência, pois eles estavam maduros para trabalhar em ciência.

S.S. - Isto significa que o Brasil já estava maduro para isto ?

G.W. - Já, é claro. A ciência não é um privilégio de países europeus. A China, por exemplo, desenvolveu sua ciência antes da Europa. A Índia, que agora tem cientistas de primeira ordem, é, como sabem, um país muito pobre. Mas a Índia, como o Brasil, é uma reserva de pessoas de muita capacidade, e hoje tem escolas de Matemática, Física, Química, tudo. No Brasil, havia faculdades de Engenharia, Medicina e Leis, mas faltava uma faculdade de ciências. Não havia material

científico, e não era possível ensinar as idéias fundamentais da relatividade, ou falar de ciência.

Na Escola Politécnica, onde dei aula, tratei de dizer aos alunos que não era possível fazer várias coisas ao mesmo tempo. Foi então que vários deles largaram os cursos de Engenharia e se dedicaram à Física. Eram pessoas com experiência em eletricidade, na construção de aparelhos de rádio, antenas... Eram pessoas que tinham, por isto, facilidade em seguir cursos de Física experimental.

A parte experimental era, para mim, a mais difícil. Eu não tinha nenhuma aparelhagem. Estava interessado em um problema, o de Radiações Côsmicas, de energias muito elevadas de milhões e milhões de volts. Pedi aos colegas da Politécnica que me emprestassem técnicos para construir a parte mecânica. Eram pessoas não muito instruídas, que não saíam a diferença entre um aparelho de rádio e um aparelho de mensuração.

No curso de Física Experimental, eu dava também algo de história da ciência, os princípios da Matemática, Geometria dos gregos, Euclides, a parte da Eletricidade, da Óptica... O mérito do resultado, no entanto, não foi meu, mas devido ao fato de que eles eram apaixonados pelo tema. Minha única "culpa" é que eles viam o gosto que eu tinha pela matéria que lhes ensinava.

S.S. - Mas a Universidade dava condições adequadas para as pessoas de dedicarem aos estudos?

G.W. - Bem, eu dizia a estes moços que eles tinham que ser autodidatas. Naturalmente, eu pedi dinheiro para a Bibliote-

No começo, eu dava cursos mais tradicionais, como se faz em qualquer parte do mundo: Inglaterra, Alemanha ou Itália. Primeiro, Física Experimental; Matemática, dois anos. Depois, um ou dois anos de especialização. Os alunos já eram maduros, havia pessoas no país capazes de absorver idéias novas de ciência básica. Desde fins do primeiro ano, começamos o trabalho de pesquisa. Era tudo muito improvisado. Por exemplo, para o estudo de Radiações Cósmicas, construímos aparelhos receptores da radiação que vem das estrelas, do espaço exterior. Eu já sabia que se obtém resultados interessantes indo para cima. Então, começamos a ir para Campos do Jordão, onde havia um pequeno hotel e uma garagem para automóvel, que foi nosso primeiro laboratório. Mais tarde, eu pedi - e devo dizer que sempre recebia ajuda do Governo Federal - ao Ministro da Aviação que nos concedesse aviões. A FAB concedeu aparelhos militares que subiam cinco, seis quilômetros com nossos aparelhos. Já era interessante.

E.M. - Isto foi quando?

G.M. - De 1938 a 1940. Eu não era capaz de construir os aparelhos por mim mesmo, eles é que me ajudaram.

Em geral, com Mario Schenberg, com Lattes, eu tratava de mandá-los para a Europa, depois de dois/tres anos de estudo. Enviei Mario Schenberg a meu amigo Dirac, que considero o maior físico teórico vivo. Fui à Europa com Schenberg e passamos pela Itália, a caminho da Inglaterra. Encontrei a Fermi, e pedi que ele falasse com Schenberg. Foi então que Fermi convenceu Schenberg a trabalhar com ele.

G.M. - A mesma coisa fiz com os físicos experimentais. Alguns foram para a Inglaterra, Cambridge, como Lattes. Eles me escreviam, mostrando soluções para problemas técnicos, co

mo melhorar um circuito que tínhamos feito aqui, por exemplo. Assim, aprendia com meus alunos. E os formei, ajudado por grandes físicos de toda a Europa, da Alemanha, Inglaterra e Itália.

S.S. - Este contato com a Europa foi, então, fundamental?

G.W. - Certamente. A única condição que impus, quando vim para cá, foi a de passar dois a três meses por ano na Europa. Isto foi ótimo para mim, e também para o Brasil.

Com Pompéia e Damy, fizemos aparelhos para receber somente partículas de energias muito altas, capazes de atravessar camadas de chumbo e ferro de 20,40 centímetros. Com isto, fomos os primeiros do mundo a descobrir os showers penetrantes de partículas elementares, que ainda hoje têm este nome. É um trabalho de Damy e Pompéia.

Foi o governo do Estado de São Paulo, com Armando Sales, que organizou esta nova Universidade. Teodoro Ramos, matemático, foi o chefe da missão de recrutamento de professores na Europa. Da Itália, vieram eu, como físico, e Fontapié, como matemático. Da Alemanha vieram Botânicos, Zoológicos e Biólogos. Eram israelitas que fugiam de Hitler, e que então Teodoro Ramos "capturou". Da França vieram professores de História, Filosofia e Letras.

S.S. - Roger Bastide?

G.W. - Sim, Bastide. Também Lagarric, Deffontaines e outros. A Faculdade era completa, incluia as ciências morais, filosóficas e literárias, além das ciências físicas e biológicas. Só faltava Medicina. Mas isto não precisava importar, porque o Brasil já possuía Medicina de alto nível.

Esta foi uma experiência que me apaixonou. No início, pensava que vinha para um país primitivo, como são algumas ilhas do Pacífico até hoje. Depois, descobri que o país já possuía cientistas formados que necessitavam de condições de estudar, assistir aulas e ir a bibliotecas.

S.S. - Naquele tempo, a ciéncia era muito artesanal, trabalho de pessoas isoladas. Hoje em dia, a situação é diferente, com equipamentos mais complexos, equipes muito maiores, não ?

G.W. - Se entendi bem, trata-se de um assunto muito difícil. É claro que eu fazia coisas onde somente uma ou duas pessoas eram suficientes. Até hoje, a Física Teórica depende muito de trabalho individual. Não dou nenhuma importânciá às máquinas de calcular, porque a verdadeira Matemática não se faz com máquinas.

Mas é claro que alguns projetos, como o da bomba atômica, precisam de muitos recursos, que não existiam no país. Mas isto não significa que não pode haver ciéncia em um país como o Brasil. O segredo não está no país, e sim nos homens.

S.S. - Mas o fato é que, em geral, o Brasil ficou muito atrasado no desenvolvimento de sua ciéncia, em comparação com outros países. Talvez ele esteja mais atrasado hoje do que estava em 1938 ou 1939.

G.W. - Certo

S.S. - É como se ele tivesse andado para trás, ou, pelo menos, ficado para trás, enquanto que outros avançavam muito rapidamente em tecnologia, investimento, volume de pessoas.

G.W. - Certo. Mas isto também não ocorreu com a França, a Suíça, a Alemanha ?

Vejamos a Russia. Ela tinha uma estrutura social muito atrasada, antes da Revolução: ricos senhores e camponenses. Como explicar que a Russia tenha se transformado no segundo país industrializado do mundo? Cientificamente, ela tinha, até o princípio do século, indivíduos muito capazes, que se revelaram, por exemplo, em pesquisas de ciéncias. Isto significa que a ciéncia é muitas vezes o resultado de um esforço individual, que não necessita de con-

dições sociais favoráveis. Uma sociedade comunista não exclui a possibilidade de sucesso do trabalho individual. É uma questão de psicologia. Também não é a riqueza de uma família que favorece, às vezes desfavorece. Uma tradição cultural sim, é importante. Veja na música, por exemplo, que produziu compositores excepcionais nos séculos 18 e 19 na Europa Central. Chopin: seu pai era músico. Beethoven: é examinar a história da família e ver as condições culturais e materiais. O importante é a cultura.

S.S. - Mas, neste sentido, a cultura portuguesa no Brasil não ajudou à ciência, por sua tradição tomista e escolástica.

G.W. - Meu professor de Matemática, na Itália, era filho de componetes. Mas os pais o colocaram na Universidade, e ele se transformou em um grande matemático. Era um homem que não tinha nenhum outro preparo cultural.

S.S. - E o Cesar Lattes?

G.W. - Seu pai era professor, homem ilustre

S.S. - E Oscar Sala?

G.W. - Este teve bolsa, teve todas as condições.

C.E.S. - Professor, em Física, tem-se 2% de inspiração e 98% de transpiração. O que fica na história é a inspiração. Mas estamos querendo descobrir alguma coisa sobre a transpiração.

G.W. - Um exemplo de transpiração foram os resultados negativos, apesar da qualidade daqueles moços. Eu e Marcello Damy fomos às minas de Morro Velho, e passamos 18 dias na profundidade de meio a um quilômetro. Não obtivemos nada. O importante não é o resultado, se é errado, claro. Mas a perseverança. Tínhamos alguns recursos, como seis ou sete contadores Geiger, que construímos com circuitos elementares, com alto tempo de resolução.

C.E.S. - Como o senhor conseguia dinheiro para o equipamento?

G.W. - De todas as formas possíveis. Por exemplo, quando vim para o Brasil, necessitava de hidrogênio para experiências. Havia um estoque deixado pelos alemães, para o Zepellin, e a Aeronáutica me deu este hidrogênio. Também consegui dinheiro com Adhemar de Barros, que me concedeu.

S.S. - Na Itália, também se conseguia dinheiro desta forma ? É mais fácil e melhor aqui ou lá ?

G.W. - Na Itália, também há que solicitar ao Conselho de Pesquisas. Havia momentos em que havia recursos na Itália, mas dependia também de conhecimento que tivéssemos em Roma. Quando Arthur Compton veio ao Brasil, houve um almoço com Adhemar de Barros, nos Campos Elíseos. Isto nos permitiu conseguir recursos. Também Jorge Americano, o reitor, ofereceu um jantar ao interventor, e conseguiu dinheiro.

Hoje, que não há mais Adhemar de Barros, creio que ele deveria ser substituído por uma organização de amparo à Ciência.

S.S. - Hoje, em São Paulo, existe a FAPESP, por exemplo.

G.W. - A FAPESP... Conheci a Oscar Sala em Bauru, com 17 anos, nos ajudando a soltar balões, junto com Compton. Ele se aproximou e disse que queria estudar isto. Sugeri que ele fizesse uma solicitação de isenção ao reitor Álvaro Americano, com meu apoio. Além da isenção, é importante dar ao aluno um vencimento para estudar. É preciso uma organização sistemática de amparo à pesquisa, no âmbito estadual e federal, para isso.