

## O QUE SE ESPERA DOS PESQUISADORES

É seguro afirmar que não faltam recursos financeiros para empreendimentos de pesquisa básica e aplicada no Brasil, entretanto também é seguro afirmar que isto decorre da ausência de projetos e recursos humanos para esse fim.

O Governo ainda não tem condições de propor projetos, mas certamente, isso deveria ser atividade comum do Governo e dos órgãos de pesquisa.

Essa ausência de projetos é consequência do fato de os órgãos de pesquisa desconhecerem as necessidades tecnológicas do país. Neste sentido, creio que seria benéfico um "Projeto Rondon", de pesquisadores e alunos de séries avançadas, pelas indústrias e institutos de pesquisa.

É necessária uma alta dose de criatividade, a fim de, com os nossos recursos limitados, atacarmos os pontos realmente estratégicos para o desenvolvimento nacional.

Necessitamos, sem dúvida, de iniciativas pessoais brilhantes, uma vez que não contaremos, a curto prazo, com uma administração científico-tecnológica adequada.

## DEBATES DO PLENÁRIO

*Pergunta de Vera L.L. Soares, IFUSP, a Alceu e Wanderley:* Está o curso de bacharelado ou de graduação essencialmente voltado para a Pós-Graduação que, por sua vez, é dirigido à pesquisa. Existe alguma preocupação na diversificação da formação dos alunos, tal como a criação de um curso de Física Aplicada?

*Resposta de Alceu Pinho, Rio de Janeiro:* Inicialmente um esclarecimento: só quando vi o programa, depois de ter o meu trabalho pronto, percebi que deveria falar do bacharelado e da Pós-Graduação e não só desta última como estava na carta-convite.

O bacharelado, em praticamente todas as grandes universidades brasileiras, está quase que exclusivamente vol-

tado para uma alimentação à Pós-Graduação e esta está voltada para a formação de grupos de pesquisa, dentro das linhas já estabelecidas nas universidades. Sob este ponto de vista, creio que você focalizou muito bem esse problema. Nós estamos com uma deformação sistemática, que começa no Bacharelado e se prolonga pela Pós-Graduação, onde não há alternativa ou opção de ensino, a não se: aquela de alimentar grupos de pesquisa já existentes nas universidades. É uma situação de fato e a considero altamente indesejável, não atendendo os objetivos sociais prementes no momento.

*Resposta de Wanderley de Lima, IFUSP:* A demanda de bacharêis ou de pós-graduados pela indústria, existe ou devido a uma característica do aparelho usado para fazer uma certa medida no processo industrial, ou a uma aberração de mercado: muitas vezes o físico custa mais barato que o engenheiro. Os físicos que estão na indústria, não estão exercendo propriamente a função de físicos.

Gostaria de comentar sobre o que o Prof. Alceu falou de existir no Brasil o conceito de mestre e não o de doutor. Gostaria de saber se o conceito de mestre é o mestre publicando textos em revista internacional, ou se o Prof. Alceu tem alguma outra explicação do conceito de Mestre.

*Resposta de Alceu Pinho:* Eu não citei o conceito de mestre, ou o conceito de doutor, mas sim quanto ao nível de um mestrado, e o nível de doutorado que não está completamente definido, de maneira uniforme em todas as instituições. Não falei de conceito de mestre, mas sim, do nível que deve ter um mestre, em termos de curso e da qualidade de tese.

*Pergunta de João Zanetic, IFUSP:* Gostaria que fosse explicitado o padrão de qualidade, pois tem muita gente neste auditório que está fazendo mestrado em Física e gostaria de saber se estaria enquadrada neste seu padrão de qualidade.

*Resposta de Alceu Pinho:* Eu lamentei que o tipo de formação que está sendo dado aos mestres fosse um certo conti-

nuísimo em relação a certas linhas de pesquisa, ou a manutenção de grupos de atividade de pesquisa existentes na universidade. Isto reflete uma situação de fato. Atualmente quase todo o sistema de pós-graduação, tanto em mestrado, como em doutorado, aqui no Brasil, na Física, tem esse objetivo — dar continuidade aos grupos de pesquisa que já estão estabelecidos. Dentro desta situação de fato, está caracterizado o nível que se exige de um mestre, e me parece que não está ainda fixado o nível que se exige de um doutor. O número de doutores formados até agora é pequeno, e eu observo em bancas e por conversas com alguns doutorados que há um desnível relativamente acentuado na formação de alguns deles. Enquanto que em mestrado, pela leitura das diferentes teses e pela avaliação dos cursos existe um nivelamento bastante grande entre diferentes cursos e o padrão de qualidade, em termos internacionais, é satisfatório. A pergunta que você coloca é em termos de finalidade: para que servem estes mestres? Esta é uma colocação inteiramente diferente. Se o objetivo é o continuismo das nossas atividades de pesquisa, como elas existem hoje, o nível é satisfatório. Eu estou qualificando o nível em função da finalidade. A finalidade de fato, no momento, é esta; em função desta finalidade, o nível é adequado.

*Pergunta de Amélia Hamburger, IFUSP:* Por que quando vamos fazer um doutoramento no exterior, ganhamos, além de sob o ponto de vista técnico, do ponto de vista cultural. Por que perdemos, no Brasil, do ponto de vista cultural, para tirar um título de doutoramento? Não em termos de Física, mas em termos de aprendizagem intelectual?

*Resposta de Alceu Pinho:* Eu não disse que você perde aqui e que você ganha fora. Você ganha tanto do ponto de vista cultural, como intelectual. Cultural, porque você saindo de um sistema e observando de fora, principalmente tendo as possibilidades de confronto e de estudo comparado, você ganha muito na sua capacidade de avaliar o sistema. Sob este

ponto de vista, creio que, culturalmente, você ganha muito ao sair de seu país, pois tem oportunidade de estabelecer termos de referência, que você não tem quando está apenas no seu meio. Do ponto de vista intelectual, fora você tem uma gama de diversificação em termos de opção de trabalho dentro da própria profissão de físico, muito maior do que as universidades brasileiras oferecem. No Depto. de Física da USP, por exemplo, há cinco, dez, quinze linhas diferentes de interesse de criatividade, mas estas linhas, nas outras universidades brasileiras se resumem a três, duas, ou apenas uma. Quando o estudante faz a sua graduação e a Pós-Graduação dentro da mesma instituição, principalmente se esta instituição é limitada, ele perde muito de sua capacidade crítica e da possibilidade de escolha de novas opções.

*Pergunta de Eduardo Cruz, IFUSP, a Paulo Singer:* o fator que determina a relação entre a demanda de profissionais e o salário é o lucro que esses profissionais proporcionam às empresas. O professor é um profissional carente mas mesmo assim recebe salários baixos, enquanto um administrador recebe altos salários, apesar de havê-los em excesso. O professor dá menos lucro que um administrador.

O senhor apontou a impossibilidade de a universidade, numa economia de livre mercado, ser tão flexível quanto uma empresa. No entanto, os esforços do governo, principalmente quanto à Reforma Universitária, são no sentido de adequar as universidades às necessidades mais imediatas da empresa, ou seja, formar especialistas que cumpram certas tarefas nessas empresas. Esses esforços têm sido muito combatidos, conforme ficou evidenciado durante esse Simpósio. Esse tipo de formação cabe, sim, à própria empresa. À universidade cabe formar elites pensantes para a sociedade. Essas elites não devem apenas contribuir passivamente para o lucro da empresa, mas sim contribuir para que a sociedade se desenvolva como um todo. Creio assim que, cabe a este Simpósio a denúncia dos efeitos negativos que essa economia de livre mercado, típica de um capitalismo subdesen-

volvido brasileiro, causa na formação de pessoas para a universidade. *Pergunta a Alceu Pinho:* A maior parte dos doutores brasileiros se formou no exterior, e continua trabalhando exatamente naquilo em que trabalhava no exterior, isto é, exercendo a pesquisa pura, que não tem nenhuma relação com o que se possa fazer de mais prático aqui.

*Resposta de Paulo Singer, São Paulo:* Não há divergência quanto às empresas visarem somente o lucro. Mas há professores que dão alto lucro às empresas. Veja o caso do Objetivo, onde o professor é muito bem pago. Com respeito a administrador, ele, na verdade, é bem pago não porque dá lucro, mas porque é remunerado pelo lucro. A característica do estágio atual do capitalismo monopolista é que uma parte importante do excedente do lucro é entregue sob a forma de ordenado à elite administrativa empresarial. Daí, a remuneração destas pessoas não tem o mesmo caráter dos demais assalariados. Essa elite não dá lucro à empresa, mas participa do lucro e, por isso, sua remuneração é muito alta. Eu não disse que é função da universidade formar especialistas para as empresas, o que eu disse, sim, é que há o sistema de formação de trabalhadores especializados, qualificados, e este sistema está atrasado em relação à dinâmica da transformação tecnológica, que é, por sua vez, resultado de uma dinâmica econômica, um processo internacional do qual o Brasil participa um pouco na rabeira.' Não é um processo que se gera e que se pode planejar dentro deste país, pelo menos enquanto for tão dependente. Me permito discordar de que a função da universidade é formar uma elite, esta é uma concepção, a meu ver, antiquada de universidade. Elite é uma minoria privilegiada que receberia certos instrumentos intelectuais que se nega aos demais e, por isso, ela pensa pelo resto. Não creio que seja uma concepção aceitável de universidade, tanto assim que ela tem que, realmente, se ampliar muito, para as próprias transformações normais do capitalismo, ela passa cada vez mais a se integrar como uma etapa normal do sistema educacional. Serã cada vez mais nor-

mal no Brasil as pessoas fazerem o primário de 8 anos, o colégio e a universidade. Isto será compatível com um certo desenvolvimento econômico, até capitalista. Basta olhar os países mais adiantados para ver que é economicamente possível e há mercado. O fundamental, é que a idéia que a universidade é para formar uma elite me parece já algo ultrapassada.

*Intervenção de Eduardo Cruz:* O conceito de elite que eu quis emprestar a este contexto é bem diferente do que o senhor falou agora.

*Pergunta de Francisco Cordeiro a Alceu Pinho:* O ensino médio e o ensino de graduação em Física não se encontram, no momento, satisfeitos com os resultados da aprendizagem em Física. O senhor disse que em nível de pós-graduação há um relativo nivelamento quanto ao desempenho dos estudantes pela avaliação que estabeleceu. Até que ponto essa avaliação traduz uma efetiva terminalidade com relação à aptidão dos elementos formados, quando se encontra uma grande maioria dos estudantes em nível de pós-graduação que reclama de situações que são apresentadas, durante as avaliações, e em que eles só são capazes de resolver quando já as viram resolvidas.

*A Paulo Singer:* Levando em conta como premissa de que o país não está investindo recursos substanciais na pesquisa e na educação, como o senhor encara as tendências de estratificação social no país, nos próximos anos?

*Resposta de Alceu Pinho:* Eu vejo este nível estratificado como pós-graduação como uma ocasião em que o estudante, após ter percorrido um longuíssimo caminho, chega a uma espécie de coroamento, em termos de iniciativa, na criação, ele é capaz de voar com suas próprias asas, quer seja um pesquisador, quer se engaje num outro tipo de atividade, como por exemplo, a sua absorção na indústria ou outro tipo de trabalho. Em termos de terminalidade, vejo como objetivo da

Pós-Graduação, dar essa autonomia de voo ao físico. Ele então é capaz de descobrir os seus próprios problemas e de procurar sozinho as suas soluções. Isso é um lugar-comum para o doutorado, e eu entendo a obtenção de um título de doutor, não somente porque o indivíduo defendeu uma tese, mas porque se mostrou capaz de detectar os seus próprios problemas e resolvê-los com métodos que ele também descobre. E, ao que me parece, alguns doutores que estão se formando no Brasil, um pouco pelo ambiente delimitado em que eles se formam, não têm essa capacitação. Em termos de mestrado, onde as exigências são um nível hierarquicamente abaixo, os mestres estão correspondendo às expectativas. Se o objetivo é dar uma continuidade às linhas de pesquisa, esses mestres têm sido capazes de resolver, dentro do seu nível, os problemas, e, inclusive, de encontrar esses problemas.

*Aparte de Amélia Hamburger a Alceu Pinho:* Por que é definido o mestrado, no Brasil, e por que não é definido o doutoramento? Permitem-se mestres no Brasil porque é necessário gente com um certo nível em capacidade de decisão? Doutores há suficientes. Os doutores, professores adjuntos, etc., talvez achem que haver mais gente com capacidade de decisão, mudaria a estrutura de poder dentro das universidades.

*Resposta de Alceu Pinho:* Concordo com isso.

*Amélia Hamburger:* A sua justificativa de que não há nível de doutoramento no Brasil, não satisfaz em termos concretos.

*Resposta de Paulo Singer a Francisco Cordeiro:* Não é que o Brasil não investe em pesquisa. Isto é uma subestimação do problema. É que o Brasil não é um país desenvolvido. A melhor definição de um país não desenvolvido, é a de um país que não gera novos produtos e os recebe de fora. O fato de um país não ser capaz de gerar novos produtos — só os importa e, eventualmente, importa a sua fabricação — faz com

que não tenha sentido econômico se pôr a investir em pesquisa. O investimento em pesquisa é o produto final de todo um processo de transformação radical. O país precisaria estar desenvolvido para que a pesquisa seja economicamente vantajosa. Existe uma divisão internacional do trabalho científico. Nos países desenvolvidos, eles não estão todos pesquisando tudo. Existe uma certa especialização. Para certas áreas, um país A, em outras áreas, país C, etc. Para o Brasil chegar aí, falta muito. Toda esta especialização é feita num clube fechado de poucos países, que alimentam a chamada sociedade de consumo. Na medida em que se pesquisam novos produtos cuja utilidade é altamente questionável, acho que estamos atrasados e em querer, no fundo, *macaquear* tudo isto, queremos entrar neste clube à força. Acho que não é este o grande destino revelado da nação brasileira. Para não chegar onde os outros chegaram, mas há 50 anos, é preciso fazer uma espécie de revolução cultural, é preciso rever a fundo o que significam necessidades humanas e que tipo de estilo de vida se quer. Para que estamos querendo estes produtos? E aí vem a sua pergunta: pra que tipo de estratificação social? A estratificação social brasileira, além dessa profunda desigualdade que todo mundo conhece, é competitiva. Ela funciona para ser competitiva. Tudo ocorre como se todo mundo quisesse as coisas que uma pequena minoria de 5% tem. Enquanto estas pessoas que não têm as coisas as quer, tudo funciona bem. No momento em que estas pessoas que não têm essas coisas, não as queiram, isto cai. Nós teremos, eventualmente, uma autonomia científica de pesquisa se conseguirmos reformular de base, as próprias prioridades essenciais da civilização e da cultura dum país.

*Pergunta de Shigueo Watanabe Jr., IFUSP, a Alceu Pinho: Quando você fala que tem uma dispersão do pessoal recém-graduado, exatamente a parte de perspectiva profissional de se continuar em Física, é uma das causas. Nesse sentido, como*

as bolsas de estudo são as fontes de sustento do estudante de pós-graduação, e segundo o governo, há uma falta de mestres e o mesmo governo é o responsável pela distribuição dessas bolsas, existe aí uma certa contradição, e o que está sendo feito nesse sentido?

*Resposta de Alceu Pinho:* O real retrocesso no programa de bolsas do governo é extremamente contraditório com o que está neste livrinho amarelo de programas de pós-graduação.

Creio que justamente o que está freando a programação de pós-graduação é o programa de bolsas. Das duas instituições que distribuem bolsas — CAPES e CNPq, na área de Ciências Humanas e Sociais, eu ouvi dizer que o número de bolsas cresceu um pouco este ano, embora em número muito aquém das necessidades e da demanda. Mas, na área de ciências exatas e tecnologia, esse número diminuiu sensivelmente, em relação ao ano anterior. Ao mesmo tempo em que se reconhece a necessidade desta dispersão e de um apoio a uma série de setores regionais, tremendamente carentes em pessoal, cria-se uma barreira no sentido de diminuição das possibilidades em termos de bolsas que é, obviamente, uma contradição.

*Intervenção de Alberto Villani, IFUSP:* Há alguma previsão?

*Resposta de Alceu Pinho:* Não, porque afinal de contas, os mesmos órgãos que assinaram esse documento são os que distribuem bolsas. É absolutamente ilógico o que se está constatando neste final de ano, quer dizer, neste início de 76, pois em 74, dava-se uma ênfase muito grande à necessidade de uma rápida expansão do sistema de Pós-Graduação. Ou, então, pode ser que desde que foi preparado — em maio de 75 — tenha mudado a política, e que isto esteja superado.

*Pergunta de João André Guillaumon Filho, IFUSP:* O Pinguelli disse que é preciso gozar de liberdade para ser criador. Primeira coisa: não é só gozar de liberdade, dentro da univer-

sidade, para ser criador. Na universidade estão lou 2% da sociedade brasileira. Existem estes outros 98% que precisam gozar de liberdade para fiscalizar esse poder criador. Outra coisa que diz o Wanderley, que é preciso uma realimentação da sociedade na parte de pesquisa de produto básico, se você quer que a sociedade influencie ou necessite? Para ter realimentação você tem que ter os mecanismos pelos quais o povo possa se expressar, e numa sociedade onde todo mundo fica louco, se suicida, é impossível você se expressar. Outra coisa que acho importante, que é uma contradição, foi o que disse o Prof. Alceu e o Prof. Pinguelli. O Prof. Pinguelli disse que nosso engenheiro está bem formado para necessidades atuais da nossa indústria. O Prof. Alceu disse que no programa de substituição de importação, criou-se um programa de pós-graduação, para fazer com que essa substituição de importação entrasse em funcionamento. Estou vendo uma contradição entre estas duas afirmações. Queria também fazer uma pergunta ao Prof. Paulo Singer: ele disse que o desenvolvimento do processo rápido de mudança tecnológica, isso já foi uma idéia de Celso Furtado, quando fazia parte do Governo, provocaria mudanças na sociedade. O próprio Celso Furtado achou que não vale mais a pena porque essa imagem que se fazia de que o desenvolvimento tecnológico iria influenciar a mudança da estrutura social, e iria se reproduzir aquilo que aconteceu noutros países mais desenvolvidos, não aconteceu no Brasil. O senhor acha que é possível fazer um processo rápido de mudança tecnológica num país que está submetido a multinacionais, antes que se faça o desenvolvimento de um processo rápido de mudança social?

*Resposta de Luiz Pinguelli Rosa, Rio de Janeiro:* Eu concordo com você. Quanto mais liberdade, mais adequado, em todos os níveis. Naturalmente, nós estamos dentro de um contexto, e devemos levar em conta quem controla a sociedade. Numa sociedade que tem certos mecanismos de controle, é bom

advogar o máximo de liberdade em cada setor dela. Eu não acho muito conveniente abriremos mão, dentro da universidade, da liberdade que ainda temos e, por exemplo, sermos arregimentados para certos projetos ditos aplicados, adaptados à realidade, e que não estão realmente voltados para o benefício do maior número da população. Acho que a liberdade funciona bem dentro da universidade, para nos defendermos desse engajamento. Não vejo inconveniente em outro estágio que você sinta a necessidade de colaborar num projeto nacional com objetivos bastante claros, que se abra mão desse livre arbítrio completo de escolher qualquer tema de pesquisa a fim de se engajar em termos específicos.

Quanto à contradição entre eu e o Alceu, o que se pode ver é que há nuances. Em certas atividades, mesmo dentro de uma economia extremamente dependente, onde a indústria importa todos os seus projetos, e apenas implementa-os, ainda assim existem certas sofisticações que podem necessitar melhor formação de engenheiros. Sendo assim, deve haver uma pequena parcela do número de pessoas formadas, que seja competente ao nível suficiente para fazer andar a máquina. Naturalmente, não há necessidade de um número muito grande e nem uma ligação muito profunda entre Ciência e Tecnologia, que criaria um excesso de pessoas criativas que não encontrariam lugar no esquema industrial existente.

*Resposta de Paulo Singer:* Quando falo em desenvolvimento, falo em desenvolvimento real, capitalista, tal qual tem acontecido. Não há o desenvolvimento ideal que se deseja, e isto é outra história. Este desenvolvimento, no Brasil, nas últimas décadas, consiste sistematicamente na diversificação da estrutura produtiva do país, através da implantação de novos ramos de produção que passam a produzir aqui dentro, coisas que foram criadas, geradas e desenvolvidas fora do país. É o caso de todos os ramos de ponta da indústria no Brasil, automóveis, televisão, etc. Isto implica em mudança tecnológica. Cada vez que um novo ramo desses entra no país, ele solicita todo um espectro de qua'i-

ficações nos vários níveis, desde operários, até engenheiros, etc. Isto é mudança tecnológica, não significando que com isto, immanentemente, o país entre em criação tecnológica. O país pode, é o que tem se descoberto recentemente, se desenvolver dependentemente, se desenvolver continuando subdesenvolvido, não há contradição nisso. Havia uma contradição formal entre a presença das multinacionais e o desenvolvimento industrial do país. Hoje, nós sabemos que não é verdade. São as multinacionais que promovem o desenvolvimento dum país, inegavelmente. Então, há mudanças de tecnologia, há desenvolvimento, há multinacionais, há dependência, tudo isto se casa, e, ao que tudo indica vai continuar se casando, mais ou menos harmoniosamente. A mudança social, no meu pensamento, de Celso Furtado e de outros sociólogos, era atingir o estágio dos países capitalistas desenvolvidos. Uma verdadeira burguesia brasileira, um verdadeiro proletariado brasileiro e, depois, outras etapas sucessivas. Agora estamos percebendo que, na medida em que esta sociedade está numa crise violenta, provavelmente, nem vamos ter tempo, nem convém chegar até lá. Então, hoje se considera que os países do chamado Terceiro Mundo, e nós somos um dos mais importantes, têm uma oportunidade histórica Única: redefinir seu caminho. Isto é um problema sério que há que se pensar muito, debater muito, e que implica em mudança social fundamental. Esta mudança social teria que tomar outra direção, teria que permitir aflorar outros interesses, de outras camadas da população, que não as ligadas ao sistema atual ao qual nosso desenvolvimento histórico está atendendo. Quer dizer, uma guinada radical. Mas é preciso que esses novos interesses possam vir a se manifestar. Então previamente à mudança social requerida, é preciso se definir novos parâmetros.

*Aparte de Ernst Hamburger, IFUSP:* Queria comentar sobre o que Alceu falou da implantação da Pós-Graduação no Brasil, aceitando-a como um dado terminado. Ele não analisou como

foi implantada e qual o significado de sua implantação. Esse é, a meu ver, um dos grandes erros educacionais cometidos nestes últimos anos. Tão absurdo como a Lei 5.692, a Resolução 30, outras coisas que andamos discutindo. O que foi feito, como diz o Alceu, a pedido dos tecnocratas, num parecer do conselheiro Newton Sucupira, foi copiar, nos seus mínimos detalhes, o sistema de Pós-Graduação norte-americano, que já estava sendo contestado lá, e que não se aplicava aqui de nenhum jeito. Não tinha vínculo nenhum com a tradição educacional brasileira. Entretanto muitos físicos consideram o período desde a implantação da Pós-Graduação em 1966 muito bom porque duas coisas aconteceram ao mesmo tempo: a implantação formal da Pós-Graduação com uma burocracia infernal e, por outro lado, uma elevação do nível de financiamento por órgãos como BNDE e depois FINEPE, nível que decuplicou em relação aos anos anteriores. Então os pesquisadores puderam trabalhar com muito mais folga financeira, puderam realizar muito mais pesquisas, produzir mais mestres e doutores, mais artigos publicados, ficaram mais felizes, e não perceberam, acredito eu, a loucura em que se estava entrando. A instituição da Pós-Graduação, do ponto de vista da pesquisa, introduziu a caça ao canudo numa das poucas áreas, na educação e na pesquisa, no Brasil, que era mais ou menos espontânea. Hoje não se faz pesquisa no Brasil, porque a pesquisa tem alguma importância. Hoje, 99% das pesquisas que se fazem nas universidades brasileiras, são feitas para obter créditos, para fazer o mestrado, para obter o canudo. O que o Luís Antonio Cunha chamava de *a moeda do diploma*, para ter acesso aos privilégios que a legislação atribuiu aos diplomas. Se a Pós-Graduação, como disse o Alceu, é uma atividade destinada a produzir pesquisadores independentes, há de ser porque alguma pesquisa precisa ser feita, que a sociedade tem necessidade de certas pesquisas, de certas informações. Entretanto, o que observamos em todo o mundo e mais nitidamente no Brasil, é que a imensa esmagadora maior-

ria das pesquisas que são feitas, em Pós-Graduação, é totalmente irrelevante, não só socialmente, pois não estou desprezando, de modo nenhum a necessidade da pesquisa pura, que é essencial, mas estes trabalhos de mestrado, mesmo de doutoramento, são irrelevantes até mesmo para a Ciência. São somente desculpas para se obter o canudo. A pesquisa não é escolhida pela sua importância, ela é escolhida pela duração mais ou menos de um ano, que é mais ou menos o número de créditos que você precisa para fazer o mestrado. O Alceu falou também do estudante ser digerido pelo sistema de Pós-Graduação. Isto mostra como a nossa filosofia educacional considera o estudante, como aquilo que vai ser digerido, não lhe atribui nenhuma iniciativa. Em outras palavras, você nunca fica adulto, você nunca fica um ser independente. O nosso estudante pós-graduado, é um ser passivo, ele precisa de um orientador. A sua reclamação é se o orientador não o segura pela mão, pois a escada é muito íngreme, os cursos são muito pesados, etc. Sob um outro ponto-de-vista, a instituição da Pós-Graduação no Brasil constitui mais uma dessas barreiras que o Luís Antonio mencionou outro dia. Como as escolas de graduação estão se tornando acessíveis, o elitismo tem de passar, então, um passo atrás e agora você precisa, para atingir posições sociais influentes, ter a Pós-Graduação. Isso tem um efeito profundamente deletério, que é o total esvaziamento do bacharelado. O bacharelado não serve mais para nada, ele não é mais terminal. É somente o acesso à Pós-Graduação. Quando estudei aqui na USP, os cursos que fiz nos 3º e 4º anos, eram equivalentes a cursos de Pós-Graduação nos EUA, depois aumentou o número de alunos, os professores não davam conta, a situação de 3º e 4º anos estava difícil, então, a solução foi aguar os cursos de 3º e 4º anos e passá-los para a Pós-Graduação. Isto foi feito. Entretanto não ajudou em absolutamente nada. O pessoal que não entendia nada do 3º e 4º anos, que eram muito avançados, continuou não entendendo nada dos cursos de 3º e 4º anos, que agora são agudados. Estendemos de quatro para se-

te anos a formação de um físico, sem uma melhoria apreciável na qualidade. Mas, o efeito deletério foi fundo, foi a castração da criatividade. Coloca o sujeito numa situação concreta, ele não sabe nada, não sabe se virar. Acho que é profundamente significativo que um dos projetos prioritários do Governo (que aliás, pelo que Alceu falou, talvez tenha sido abandonado) seja o Programa Nacional de Pós-Graduação, mas não conheço nenhum projeto prioritário de "Programa Nacional de Graduação".

*Pergunta não identificada a Alceu Pinho:* O senhor levantou os seguintes dados: formaram-se no ano passado 80 mestrandos, e vão se inscrever para esse ano, mais ou menos uns 200, num total de 600; então a gente supõe que havia quase 500 no ano passado, dos quais 80 terminaram o curso, agora tem mais ou menos 600, dos quais, aproximadamente apenas 80 ou 90 vão terminar. Eu gostaria de saber se esta previsão de números que a gente acredita ser muito fraca, porque em média, o curso deveria durar cerca de dois anos, se isto resulta de um processo de digestão, ou se é um vestibular, digamos, interno na Pós-Graduação ou quais as condições que o senhor acha que devem ser feitas para que esse sistema talvez supere essa dificuldade, mantendo o padrão de curso que foi conseguido aqui no Brasil?

*Resposta de Alceu Pinho:* A Pós-Graduação, aqui no Brasil, foi estimulada na área de Engenharia. Toda a preocupação existente nos gabinetes do BNDE, por volta de 73, 74, era com Engenharia. De fato, toda a política educacional vem a reboque de uma política mais ampla, que é a política governamental, de maneira geral. Sem dúvida, o próprio processo de importação da tecnologia já estava num nível tão sofisticado, que a transformação tão rotineira feita nas Escolas de Engenharia, não dava conta, principalmente para acompanhar o progresso tão rápido da evolução da tecnologia. Era importante que houvesse um mínimo de pessoas com um mínimo de capacidade criativa, para poder acompanhar a evolução da

tecnologia. Este foi o objetivo primário, quando os Órgãos de planejamento, sem consultas aos órgãos de Educação do MEC, resolveram implantar a Pós-Graduação nas Escolas de Engenharia. A COPPE Foi tipicamente uma escola de Pós-Graduação em Engenharia, já em 64. O Parecer Sucupira consolidada dentro da visão limitada, acadêmica, do MEC, os propósitos que não eram originariamente do MEC. Daí o seu caráter deslocado dentro da realidade brasileira. Ele, na falta de coisa melhor, pegou um modelo americano para satisfazer o fato de que os cursos de Pós-Graduação já estavam sendo estabelecidos. Aquilo foi um documento legal, inventado para regulamentar uma coisa que já estava sendo implantada de fato.

*Intervenção de Ernst Hamburger:* Se todo o nosso esforço a respeito da Pós-Graduação fosse dedicado à Graduação, não faria uma diferença muito maior.

*Resposta de Alceu Pinho:* Acho que você inisturou algumas coisas. São diferentes causas que estão criando efeitos que a gente vê hoje em dia. Existe um problema de massificação no ensino superior. Isto, qualquer que seja o esquema da Pós-Graduação, iria trazer o mesmo problema que a gente enfrenta hoje. Este problema de *aguar* os cursos, inevitavelmente iria ocorrer. E, por outro lado, o comportamento do físico, que você contrasta entre o que era há 15 anos atrás e o que é hoje, eu creio que simplesmente resultou de uma profissionalização do físico. O físico era essencialmente amador, era um diletante, não era um profissional. Não apenas quanto à classe, mas quanto ao espírito com que as pessoas viam a sua profissão. Estava muito mais ligada à posição de um artista, do que à de um profissional no sentido restrito da palavra. Esta evolução no sentido de profissionalizar, eu creio que foi extremamente benéfica, e de certa forma, era inevitável. Isso acarreta todos os problemas quando você profissionaliza alguma coisa, inclusive a supervalorização do chamado *canudo*. Concordo com você, que

quando foi desvalorizado o valor do nível graduado se está dando uma importância muito grande ao canudo pós-graduado.

*Intervenção de Ernst Hamburger:* O que você quer dizer com a profissionalização do físico? Porque se havia menos físicos, havia uma diferença essencialmente de número e tradição que ainda não havia sido estabelecida. A pesquisa que era feita era feita pelo interesse da pesquisa, enquanto hoje, a pesquisa é feita pelo interesse do canudo.

*Resposta de Paulo Singer:* O ciclo de produto se refere a qualquer produto, quer a sua demanda seja elástica ou não. Por exemplo, alimentos. As pessoas têm que se alimentar, agora, as formas de se produzir estes alimentos é que se alteram o tempo todo. Os alimentos gelados, enlatados, são novos produtos que substituem os alimentos em sua forma anterior, então você pode perfeitamente seguir o ciclo do produto, ou seja, quando apareceram, quem os produziu, quem os consumiu, até que eles atingiram um estágio tal que não sofreram mais alterações, ou seja, outras formas de apresentar os alimentos, e que vão substituir as formas atualmente novas. A idéia de ciclo de produto que é bastante fecunda, mostra isso, quer dizer, todos os bens estão sujeitos a uma reformulação, ou a sua substituição por outros radicalmente diferentes. A transformação na indústria de alimentos foi tão profunda que toda uma gama de novos profissionais surgiu, ou seja, novos tipos de químicos, engenheiros, físicos, etc. O que eu gostaria de frisar é que há um enorme artificialismo nisso. O sistema capitalista necessita dessa transformação tecnológica. Ele a suscita autêntica ou artificialmente. É preciso, então, fazer com que uma certa elite que tem dinheiro, passe a gastar o seu acréscimo de renda. Sem isso, o sistema entra em dificuldades violentas. E o novo produto, que nada mais é que a transformação do antigo, seja em embalagens, etc., passa a ter uma enorme solicitação, exige novos cursos de especialização, e assim por diante até que seu ciclo de vida seja esgotado.

*Pergunta de Franciêlio a Alceu Pinho:* Há um flagrante despreparo dos cursos de Pós-Graduação, em atender ao maior número de graduados chegando ao ponto de escolhê-los em caráter seletivo. Essa situação é decorrente de uma insuficiência de recursos, ou de uma indisfarçável tendência do sistema a fortalecer a formação de uma pequena elite científica no país?

*Resposta de Alceu Pinho:* Se o bacharelado tivesse outros objetivos que não somente encaminhar o estudante de Física para a Pós-Graduação, é óbvio que deveria haver uma seleção para os que quisessem ir para a Pós-Graduação, porque haveria outras opções. Aparentemente, a situação, no momento, é que para o Bacharel em Física, a Única opção de prosseguimento na carreira é o ingresso na Pós-Graduação e o primeiro passo é o mestrado, depois doutorado, etc. Nesse caso, há vários fatores de limitação. O primeiro é o problema de bolsas, inclusive, não é um fator primário, é o resultado ou a consequência de uma política de elitização da Pós-Graduação. A solução, então, é oferecer, ao Bacharel em Física, outras opções que não a Pós-Graduação, e apesar de serem oferecidas 300, 350 vagas não há mais do que 200 alunos disponíveis, talvez limitados devido ao número de bolsas. Não é possível se atingir o Índice de 1.200 físicos em um ano, que é o número que o MEC diz ser necessário no próximo quinquênio. Não há material para isso. Quando muito, poderemos chegar à metade desse número. No momento, ainda é possível oferecer ao bacharel esta Única opção, ou seja, a Pós-Graduação e a absorção pelo sistema universitário, como professor ou como pesquisador. Esta não é uma situação ideal. Deve haver outras opções para o bacharelado.

*Pergunta de Eliseu Gabriel de Pieri, IFUSP, a Wanderley:* Você fez uma análise sobre ser praticamente viável o desenvolvimento de tecnologia nacional, em função de uma série de problemas, como o do mercado dominado pelas multinacio-

nais, etc. O que me pareceu contraditório, é que a solução seria uma espécie de Projeto Rondon nas indústrias nacionais, ver o que existe para ser feito. Pediria também a Paulo Singer que comentasse esse assunto.

*Resposta de Wanderley de Lima:* É realmente extremamente contraditório, porque primeiro, eu afirmo uma série de coisas, pensando num desenvolvimento autêntico, como gostaria que o Brasil tivesse, em segundo, eu fico conformado com o sistema, admito que existe um pequeno número de empresas nacionais, e que se pode fazer algumas coisas, ou seja, algumas substituições de importação. Acontece que eu não defini que objetivos eu estava almejando, nas duas etapas, ou seja, no início da minha palestra, e no fim. No fim, estava fazendo uma proposta conformista, paliativa, de tentar copiar o que existe aí para evitar que se importe. Atribui algumas funções aos pesquisadores, mesmo sabendo que eles estão fora do centro de decisão, o que é mais absurdo ainda.

*Resposta de Paulo Singer:* Essa resposta pode ser comentada e discutida um pouco.

Estamos em desacordo com uma certa realidade. O que fazer? Uma das coisas é criticá-la. Criticá-la de fora ou de dentro? Criticá-la levando a suas consequências últimas, ou ficando de fora? Eu acho que há uma certa racionalidade em tentar participar desta realidade que se rejeita. Não estou dizendo que é a Única racionalidade possível, mas vou expô-la com argumentos a favor. A percepção que nós temos hoje do quão questionável é todo o desenvolvimento pelo qual nós enveredamos só foi possível porque tivemos esse desenvolvimento. Isso que estamos hoje debatendo, seria completamente fora de questão há 30 anos, isto é, estaria fora de questão em outro país que não tivesse passado por esse desenvolvimento. Nesse sentido é que tem certa razão de se participar das resoluções dos problemas tais quais eles existem, mesmo que as soluções propostas, se aplicadas, só sirvam para mostrar a inviabilidade do sistema. Você só

chega a uma contradição básica, se você resolve os problemas imediatos solucionáveis, que se propõem. É um modo de se criarem as contradições. Um exemplo para encerrar meu comentário: tenho alguma experiência em planejamento urbano. Está mais do que claro que todos os planos feitos para a área metropolitana de São Paulo são inviáveis. Isso, os que elaboram os planos sabem. E a razão de sua inviabilidade é o sistema de transporte, entre outros. Quanto mais caminhos se abrem aos automóveis, mais a indústria automobilística vende seus produtos, que vão entupir as ruas. Então, a possibilidade é apontar isto e ficar de fora. Outra possibilidade é realmente procurar transformar a rede urbana metropolitana até que se verifique que, sem uma reformulação de base, não dá mais. Eu acho que para essa segunda atitude, tem uma certa racionalidade. Principalmente, porque se está por dentro, se entende a problemática, de uma forma mais concreta, tal qual ela surge, em lugar de ficar com uma crítica quase que filosófica, de fora, e que fica se repetindo, pode atingir a mais pessoas, mas não se renova. O que o Ernst falou há pouco, que não adiantou nada a criação da Pós-Graduação, aliás, não sei se você tem razão ou não, mas obviamente, só depois da criação da Pós-Graduação é que se poderia dizer o que foi dito. Há dez anos atrás, você poderia ter previsto, mas sem a experiência concreta, duvido que você tivesse muito auditório. Essa é pelo menos uma certa racionalidade de se tentar participar discordando, de tentar participar criticando. Fundamentalmente porque a outra alternativa, que é a de não-participação, geralmente não dá possibilidade de fazer uma crítica, que realmente tem.

*Intervenção de Eliseu:* O senhor havia dito que foi abandonada a idéia de que o caminho para o Terceiro Mundo não é mais atingir um estágio de desenvolvimento de um país desenvolvido. De uma certa maneira, existe uma contradição, entre participar nisto e aceitar este caminho que não é o

caminho de desenvolvimento num estágio capitalista. Acho que a participação deve ser feita sempre com uma perspectiva correta, não esquecendo que não é o super-desenvolvimento.

*Resposta de Paulo Singer:* Eu estou dizendo que é isto. Mas é mais do que isto. Para eu poder fazer uma crítica da sociedade de consumo, por dentro, preciso conhecê-la não como consumidor. Tenho que, na medida em que fui privilegiado, tenho conhecimentos, tenho posição profissional para isto, procurar conhecê-la de um outro ponto de vista para poder criticá-la melhor. É muito fácil alguém chegar para mim, como economista, e dizer: todo problema energético é um problema artificial, não precisamos consumir metade da energia que estamos consumindo, sobretudo a classe de poder aquisitivo mais alto, e < utópico querer que todo mundo consuma esta energia, porque ela não existe. E ficar nisso sem mais o que' dizer. Ou participar, e discutir o problema concreto do petróleo, substitutos do petróleo, do futuro da energia atômica, da energia solar, assim por diante, repetindo essa crítica o tempo todo. Repetir informada e enriquecidamente - esse é o problema. A Única forma, então, de a gente enriquecer esta crítica, é participar. Sem ilusões.

*Pergunta de Eugênio Lerner, Rio de Janeiro, a Wanderley:* Aquela linha de realimentação, no seu esquema, é muito importante. Mostra que não existe interação entre a indústria e os grupos de pesquisa. Não seria agora, que o diretor do SPI do MIC, Baupista Vidal é um físico, o momento de partir por iniciativa da SPI do MIC, para uma procura de interagir as necessidades da indústria com os grupos de pesquisa existentes. Tem sido convencional dos órgãos 'governamentais esperar que os pesquisadores apresentem projetos e aproveitar esses projetos, então, para algo aplicado. Eu citaria um exemplo da FINEPE, que lançou um projeto interno, de energia, e procurou os grupos de pesquisa existentes no país que pudessem pesquisar e fazer pesquisa pura, também,

dentro desse projeto. Para trabalhos que não existem grupos de pesquisa, então poderia se incentivar grupos existentes, ou formar novos grupos que estivessem interessados nas linhas de demanda. Eu sugeriria, ou perguntaria qual é a viabilidade que o MIC fizesse isso em curto prazo.

Ao Prof. Alceu: Eu gostaria que comentasse a definição de mestrado e não-definição do doutorado. Se isto não é devido ao pequeno desnível existente entre doutorado e mestrado. Não é porque o nível do mestrado brasileiro é alto, comparado com mestrado de outros países? Acredito que isto era necessário quando havia muito poucos grupos que formavam doutores. No momento, parece-me que com o aumento **das** universidades brasileiras, o nível do mestrado é alto.

*Resposta de Wanderley de Lima:* Eu diria que há total viabilidade de, a curto prazo, se estabelecerem grupos de pesquisa em assuntos de natureza potencial, como é o caso do grupo de energia da FINEPE. Foi extremamente oportuna a sua lembrança, porque teria sido muito melhor que o Baup-tista estivesse aqui em meu lugar e ele teria vindo, se tivéssemos feito algum esforço, porque a maior luta deste grupo, pequeno dentro do Governo, é conseguir projetos e programas de trabalho. Especialmente este ano, o Baup-tista tem, vamos falar claro, tem sobra de verbas. Ele goza de grande liberdade para alocá-las para projetos potenciais. Os melhores auxiliares dele são nossos conhecidos e então é possível contar com o pessoal de pesquisa para isso. Junto com um órgão em que temos um físico lá dentro, traçarmos um plano que dá pra manter um projeto de cinco anos, facilmente. Felizmente, o Ministério da Indústria e Comércio tem tomado certas atitudes que nós diríamos seria, de início, perder a parada. Compras de empresas nacionais tem sido embargadas depois de contrato assinado, pela intervenção de Baup-tista que prova o absurdo. Recentemente, tivemos o caso de uma firma nacional, única em seu campo (automação e controle) de alto significado estratégico, Engematic, pressio-

nada por duas, outras, Honeywell e Fox Borrough, que queriam montar aqui uma "fábrica" que seria mera montadora de *kits*, sem transferência de tecnologia. Uma briga muito dura, com o apoio do Baupista, João Bosco Siqueira e Bellotti acabaram conseguindo vencer uma verdadeira batalha. A instalação das empresas estrangeiras foi bloqueada pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial.

*Resposta de Alceu Pinho:* Houve um intervalo que variou de cinco a oito anos entre a implantação do mestrado e do doutorado nas diversas instituições. O fato de não haver doutorado levou à tendência de se exigir padrões razoavelmente elevados para o mestrado, mais elevado que a média internacional para o título de M.Sc. Nas instituições com doutorado, percebe-se pouca diferença de exigências de mestrado para doutorado. Dai porque eu falei na indefinição do doutoramento. O mestrado é de nível bem exigente nas 15 instituições que o possuem. O nível do doutorado precisa de melhor definição para haver diferenciação clara entre ambos. Esclareço que o padrão para mestrado não está acima, no momento, do que seria desejável.

*Pergunta não identificada:* Não há relação entre o elevado nível de exigências pouco estimulantes e o pequeno número de mestrandos em relação ao número de alunos da Pós-Graduação?

*Resposta de Alceu Pinho:* Creio que isso está ligado a uma inércia muito grande do sistema. O número de orientados por doutor é muito baixo na área da Física. Na maior parte das instituições, a média é inferior a dois, e em muitos casos, cada doutor tem apenas um orientado. O trabalho de tese leva em média um ano, um ano e meio, só então o doutor pega outro aluno. Uma forma de ativar o sistema é fazer os doutores trabalhar mais.

*Pergunta de José Antônio:* Ficou claro nas explicações da mesa, que não há demanda de pesquisadores fora da universi-

dade. A indústria em seu atual estágio de desenvolvimento, não exige pesquisadores de alto nível. Essa demanda existe na continuidade de um processo científico que se pode acreditar universal, mas até que ponto isso tem que ser acompanhado por um ritmo dentro da sociedade em que essa universidade está inserida? Por outro lado, há ausência de função para o bacharel em Física e o bacharel em Ciência, em geral. Não há necessidade desse bacharel. Falou-se que apesar disso tudo existe uma maior profissionalização do físico, no Brasil. Eu entendo essa profissionalização como uma participação nas decisões, no que diz respeito à sociedade, ou seja, uma responsabilidade social do cientista. Mas no caso dos acordos nucleares, por exemplo, não vi referência a uma participação efetiva dos pesquisadores neles. Outro exemplo, as modificações feitas nos Estatutos da Universidade de Brasília, onde os professores colaboradores, que também fazem pesquisa, deixaram de participar das decisões do departamento. Diante disso não vejo como dizer que está havendo participação. Então, pergunto, talvez ao Prof. Alceu: por que não extinguir o bacharelado, englobando-o num mestrado que desse ênfase ao ensino, já que a necessidade social que se tem é de professores de ensino superior e não de pesquisadores.

*Resposta de Alceu Pinho:* Há instantes lamentei que a Pós-Graduação em Física que alimenta o sistema universitário desse tão pouca ênfase à preparação do professor universitário. Mas acho que quem pode responder melhor, seja o Accioli, pelo tema que ele abordou. Mas creio que mesmo no mestrado em Física deveria ser dada uma preparação pedagógica, já que no momento não se dá nenhuma ênfase a isso, muito pelo contrário.

*Intervenção de Amélia Hamburger:* Numa seção de comunicações hoje pela manhã, um professor da Universidade de São Luiz, na Argentina, informou sobre uma experiência no curso correspondente ao nosso bacharelado, em que no curso básico

de 2º ano de bacharelado, os alunos desenvolvem projetos de Física ligados à própria população inclusive à população rural em volta da cidade. Isso num programa em que a universidade se responsabiliza pelo cumprimento dos programas de ensino das escolas secundárias. Isso pode ser, tanto para o bacharelado como para a licenciatura, uma ligação direta com a escola secundária. Assim você pode saber quais são os problemas, e ao conhecê-los, pode decidir qual é a perspectiva de trabalho ao terminar o curso.

*Pergunta de Luís Carlos Menezes, IFUSP:* No diagrama exibido pelo Prof. Wanderley acho que foi cometido um erro muito grave. Toda vez que a gente pega um sistema obviamente aberto e trata-o como se fosse fechado, a gente está pronto para esperar incongruências ou não chegar a nada. O sistema econômico que foi proposto, o foi de uma forma fechada. Na base da pirâmide (outro erro) foram colocadas as necessidades da população brasileira. No topo da pirâmide, desligada dela, com vínculo só de cima pra baixo, havia a Ciência pura. Primeiro, não é verdade que esta esteja desligada das necessidades da população. Só que esse *feedback* se dá mais vagarosamente. O desenvolvimento da Física do Estado Sólido após a II Guerra é uma demonstração clara disso. O sistema é não fechado sob vários aspectos. As necessidades da população são geradas por fatores econômicos e culturais externos, então aí há a falta de uma válvula pra que a gente pudesse controlar esse fator. No aspecto tecnologia, ciência aplicada, ciência básica, novamente há um *input* externo. Devido à importação dessa tecnologia. Em vários aspectos, importação de indústrias por inteiro. Terceiro aspecto: a dependência é não só econômica mas também cultural. E é exatamente nessa Ciência que está um aspecto importante da dependência cultural. O traço horizontal ligando Física Teórica-Física Aplicada, por exemplo, não existe. Existe ligação entre a Ciência experimental brasileira com a teórica experimental estrangeira; mas então é por fo-

ra do ciclo. Nós, cientistas, somos agentes ostensivos da dependência cultural. Toda a nossa Ciência não existe sem um vínculo quase necessário com o Hemisfério Norte. Interrompido esse, não sei e acho que ninguém sabe onde vai parar a Ciência que a gente faz. A pergunta ao Prof. Paulo Singer - a pergunta é utopia - questiona quais seriam as possibilidades de estabelecer, no Brasil, a relação Ciência-Tecnologia, que é truncada pela nossa dependência cultural e econômica?

*Resposta de Paulo Singer:* Minha opinião é que a única possibilidade de restabelecer este vínculo é uma redistribuição da renda. A realimentação das necessidades da sociedade a respeito da pesquisa científica, está limitada aos 5 ou 10% da população que têm poder aquisitivo para consumir aquilo que está sendo trazido de fora pra dentro. Enquanto houver isso, isto é; que esses 5 ou 10% se apropriam de 70% dos acréscimos de renda, dados do censo de 70, e como é preciso fazer com que eles gastem esse acréscimo, essa dependência cultural, científica, econômica e técnica se mantém. Se as necessidades da grande maioria da população têm que aflorar, e serem levadas em consideração, é preciso de alguma maneira lhes dar poder aquisitivo. Ou tirar da minoria, que somos nós. A pergunta é utopia, a resposta é utopia. Ou se passa a orientar o nosso estilo de vida para um estilo possível à maioria da população. Se isso acontecesse, ou seja, maior participação de todas as camadas no estilo de vida possível, provavelmente não haveria soluções para o Brasil no Hemisfério Norte. Ou se fecharia o circuito, neste caso, ou seríamos levados a interconexões com países com experiências semelhantes.

*Pergunta de Vera Soares:* Como o Prof. Paulo Singer relaciona o Plano Nacional de Pós-Graduação com a realidade econômica do país, bem como com a política educacional do Governo. Segunda pergunta: se este plano está superado, e a terceira, se o acordo nuclear altera ou justifica este pla-

no de pesquisa.

*Resposta de Paulo Singer:* Não conheço o Plano, portanto não posso responder. Lamento muito.

(Sugestão de Vera para passar a palavra a Salmeron para seu depoimento sobre graduação e pós-graduação e sobre o acordo nuclear. O plenário aceitou a sugestão por aclamação.)

*Pergunta de José Antônio:* Não se falou em mestrado em ensino nas respostas, e sim em novas funções para o bacharel. Não se trata disso, pois as novas funções não somos nós que as criamos. Minha pergunta foi no sentido de saber as consequências da extinção do bacharelado em Ciências, particularmente em Física. Isso não foi abordado.

*Resposta de José Lima Accioli, Brasília:* Os programas de mestrado e doutoramento foram criados com certos objetivos: mestrado para dar um certo nível de compreensão e iniciar o estudante em pesquisa. O doutoramento, dar uma independência para a pesquisa. Mas não conheço nenhuma discussão sobre as finalidades desses objetivos. A verdade é que tanto o mestrado como o doutoramento acabaram por desfazer os objetivos iniciais da graduação. E não creio que exista nenhuma discussão séria sobre as finalidades da graduação. Se encarássemos a graduação como uma finalidade, e não como mera preparação para a Pós-Graduação, poderíamos criar currículos muito mais adaptáveis a nossa situação. Por exemplo, um currículo mínimo que você espera de um físico, depois um certo elenco que poderia terminar em departamentos como Biologia, Geologia, Eletrônica, etc. poderia formar um curso de graduação com mais flexibilidade. Mas não conheço nenhum estudo nesse sentido. Os currículos de bacharelados são hoje tão inflexíveis que seu Único objetivo é preparar o aluno para a Pós-Graduação. Também acho que a necessidade maior do físico hoje seja no ensino.

*Intervenção de Amélia Hamburger:* Não queria resolver sozi-

na o assunto de passar a palavra para Salmeron

*João Zanetic:* Acho que foi decidido por aclamação que ele deveria falar.

*Resposta de Roberto A. Salmeron:* Desde que comecei minha carreira, ouço e participo de debates como esse. Manifestamente, estamos vivendo nos Últimos 30 anos, uma evolução na mentalidade dos moços no Brasil. Vocês que a vivem certamente a percebem. Peço licença para dar um exemplo: quando era estudante de ginásio, os professores eram homens que gostavam de ensinar, mas não tinham tido formação pra isso. Eram farmacêuticos, médicos, engenheiros. Quando se fundou a Faculdade de Filosofia de São Paulo, o objetivo era de formar professores de ginásio. Foi fundada primeiro em São Paulo, felizmente por um homem, matemático, extremamente inteligente, Teodoro Ramos. Ele pode trazer pra cá, do exterior, cientistas eminentes, homens que começaram a organizar aqui o tipo de ensino que conheciam nos países de origem. Nestes, os professores de ginásio já eram à época, formados em ambiente de pesquisa. Começaram a formar gerações de pesquisadores brasileiros. Vocês que são hoje professores de Física tiveram como professores, físicos formados em Faculdades de Filosofia para serem professores de Física. Esse fato é tão novo que acredito que a maioria de vocês nem o percebe. Isso modificou profundamente a estrutura do ensino no Brasil. Nós aprendemos uma série de coisas. O ensino de Pós-Graduação ao nível de mestrado e doutoramento começou com os cientistas, especialmente no Rio de Janeiro, e uma pessoa que teve enorme influência na introdução desse ensino no Brasil foi Leite Lopes (*aplausos*). A idéia foi a seguinte: Leite Lopes e outros amigos, estavam convencidos de que era preciso elevar o nível das universidades. Como vocês sabem, elas se enquadram numa estrutura social global. Vamos imaginar o professor de Física do começo do século. Ele era automaticamente um engenheiro. Para ensinar Física em qualquer escola, exigia-se que ele tivesse um mí-

nimo de conhecimento. Daí a origem desses concursos ridículos para catedráticos que havia até pouco tempo. Em um dado momento se percebeu que o sistema de concursos estava travando o nível do sistema universitário. Introduziu-se a escolha de pessoal não pelo concurso, mas pela competência. Como na universidade há necessidade de pessoal competente em níveis diversos, veio a estratificação em mestrado e doutorado. A necessidade de introduzir o mestrado veio mais de uma necessidade brasileira do que de uma cópia a modelos externos. Nós sabemos que aqui os jovens em geral têm de ganhar a vida mais cedo que em outros países. A idéia de fazer uma carreira por etapas era permitir que o jovem tivesse um emprego o mais cedo possível. A idéia não era de estratificar ou elitizar, mas de criar um acesso mais rápido à carreira, evitando os males do antigo sistema, onde um catedrático poderia ser até chefe de um departamento de Ciências sem jamais ter feito uma pesquisa. O escalonamento da carreira era para que o indivíduo progredisse com base em sua própria experiência. Uma coisa que começou no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas no Rio de Janeiro, e que depois se propagou, foi o curso de Pós-Graduação onde se exigia que o indivíduo fizesse pesquisa para ser mestre ou doutor. Ficamos discutindo a organização da Universidade de Brasília vários anos antes de irmos para lá. Eu trabalhava na Europa e trocava correspondência com um grupo de 15 ou 20 pessoas, vinha ao Brasil e passava várias semanas para discutir, e o grande problema era: como fazer uma estrutura de carreira universitária diferente, sadia e segura, que não permitisse aventura. No estatuto, existia a obrigatoriedade, para fazer a carreira, de se fazer mestre e doutor. Contrato de trabalho definitivo só seria dado a quem tivesse o mestrado, pelo menos.

Um paralelo com outros países. Existe a formação do profissional, nos EUA, França, Inglaterra, Suíça, Itália. Na Itália, o curso de Física é muito parecido com o nosso. Lá não existe mestrado ou doutoramento. O aluno no 4º ano

faz uma tese, que é quase um trabalho de compilação, então o doutor italiano nada tem a ver com o doutor no Brasil. Aqui ele é muito mais preparado. Vejamos o contexto italiano. A indústria não absorve físicos. A nossa também não. A indústria italiana absorve engenheiros, como a nossa. Mas a indústria italiana precisa de engenheiros para *criar*. Para inventar projetos, para fazer projetos. Na Itália, o papel do físico é formar esses engenheiros. Assim, ele precisa fazer pesquisa, ser pesquisador. A indústria francesa não absorve físicos, apenas engenheiros, que fazem projetos. E eles são formados pelos físicos que fazem pesquisa. Assim, é fato assentado que não se faz um bom curso superior num ambiente que não seja de pesquisa. Nos EUA a indústria absorve muitos físicos. E ao contrário do se possa pensar, ela o faz mais no espírito que a indústria francesa absorve o engenheiro. Na indústria, o físico americano faz Física Aplicada. Lá o físico tem caminho aberto para a pesquisa pura e para a indústria. Vamos pegar países de outro nível, a Tunísia, a Argélia. A Argélia está muito preocupada em fazer mestres e doutores. Isso para preencher o vácuo deixado com a saída dos franceses. Estão querendo o que o Brasil está fazendo, apenas com alguns anos de atraso em relação a nós. Então, está demonstrado em todo mundo que o ambiente universitário se eleva quando há pesquisa. Também o está que não existe um ambiente elevado de pesquisa aplicada se não houver também de pesquisa pura. Nenhum país o conseguiu. Logo depois de 1920, a União soviética decidiu voltar-se para pesquisa aplicada de interesse imediato. Consequência: 20 anos depois eles estavam 30 ou 40 anos atrasados em tecnologia. E precisaram de um esforço fantástico para recuperar o terreno perdido. Então, acho que seria um erro minimizar a importância da pesquisa fundamental. Agora, o Brasil. Quem de nós poderia ter participado de um projeto de pesquisa aplicada? Não conheço nenhum da minha geração. Ouvi a descrição de projetos numa instituição cujo nome não sei e é evidente que isso é artificial. Um in-

divíduo não descobre uma coisa porque a gente manda descobrir. Não adianta dizer: tenho um milhão de dólares e quero um projeto de Física Aplicada. É preciso haver uma base na sociedade. Com relação aos reatores, acho que o Brasil está perdendo a maior oportunidade da sua história, de desenvolver um programa nacional coerente de pesquisa aplicada. Porque aí há um objetivo, e a pesquisa aplicada tem que ter um objetivo. Não se faz uma pesquisa aplicada para não fazer a fundamental. Ela, nos EUA, é feita nas indústrias. Na França, também, e mais por engenheiros que por físicos. Tenho certeza de que se se fizer um programa de Física Aplicada indiscriminado, isso vai tender a um baixo nível sem objetivo preciso. Será uma ilusão de pesquisa, mesmo aplicada. Eu sei que é preciso a proteção do Governo. Na Itália, a Olivetti estava fazendo computadores. A GE comprou a fábrica e fechou-a. Isso exige que tem de haver uma intervenção clara do Governo em defesa de uma política de aplicação.

A inteligência está igualmente distribuída em todo mundo. A diferença está na formação.

*Intervenção de Ernst Hamburger:* E na alimentação.

*Resposta de Roberto A. Salmeron:* Concordo com a ressalva. Em igualdade de condições humanas, a inteligência está universalmente distribuída. O indivíduo para se tornar um pesquisador independente, seja em pesquisa fundamental ou aplicada, precisa aprender umas tantas coisas. Imaginemos o curso de bacharelado e licenciatura, que vai formar professores de nível médio. Aí o indivíduo tem que ter uma formação sobre vários assuntos. Acho que um professor de Física no Brasil pode ser formado em três anos. Mas se quiser fazer pesquisa, além do aprendizado geral ele precisa de especialização em certos pontos. Lembrando Piaget: a diferença entre o cientista e o filósofo é que este sabe pouco de muita coisa, e aquele, muito de pouca coisa. O que se vê no mundo inteiro é que para se tornar um pesquisador

independente, o indivíduo precisa, em média, além da formação básica, mais quatro a seis anos de estudos e pesquisas. Há indivíduos excepcionais que o fazem em dois, três anos, outros que fazem em dez e outros que não fazem nunca. De modo que o mestrado em dois anos e o doutoramento em quatro me parece perfeitamente razoável.

Observei também aqui grande interesse pelo ensino no ginásio. Gostaria de dar exemplo da Itália, onde participei de um congresso semelhante a este. Havia professores de Física de todos os níveis de ensino. Pude constatar que o ensino da Física na Itália é muito pior do que no Brasil. As queixas dos professores eram: Física e Matemática, no colégio são dadas numa só cadeira, pelo mesmo professor. Como não há laboratório, o professor dá Matemática o ano inteiro. E no fim do ano dá um pouco de Física. Os laboratórios existentes em muitos dos colégios brasileiros são superiores. Mas a Física italiana é das melhores do mundo. No assunto de Partículas Elementares, tema do meu curso, as idéias mais importantes, as maiores aberturas nos últimos dez ou quinze anos, vieram da Itália. Como se pode formar físicos de alto nível com um secundário ruim? Resposta: o ambiente científico. Na universidade, o contato com gente que faz pesquisa, torna o jovem aberto, através do ambiente, muitas vezes informal, das discussões de cafezinho. Quando se forma, ele não tem mestrado ou doutoramento, entra direto no grupo de pesquisa de alto nível, e em pouco tempo se transforma num pesquisador. Outro exemplo: outro dia conversei com um físico de Budapest. Perguntei-lhe a que se devia o expressivo número de grandes físicos de seu país. Resposta: pensamos muito nisso e descobrimos que eles vem todos do mesmo ginásio. Os exemplos, portanto são contrários, mas os resultados são semelhantes. Era o que eu tinha a dizer.