

logo Luís Antônio Cunha, de que somos meros propagadores da política educacional do Governo. E enquanto merecermos passivamente este rótulo, o curso superior vai ser uma caricatura, como disse a Suzana.

Constatamos, como salientou a Beatriz, que o ciclo básico surge com o fim das faculdades de Filosofia, Ciências e Letras. Isso porque, no meu entender, essas faculdades eram um ponto de resistência contra o pragmatismo. O conceito de educação se reduz a saber como transformar a criança analfabeta em mão-de-obra. Isso é educar para domesticar. Homem não é mão-de-obra. Homem e mão-de-obra são coisas diferentes. Se um educador trabalha para transformar um ser humano em mão-de-obra, ele é um anti-educador. É colocar o homem a serviço do sistema, quando, ao contrário, o sistema deveria estar a serviço do homem.

A educação em Física não se distingue fundamentalmente da educação em qualquer outra coisa. Ou educa para condicionar, domesticar, enquadrar, e então ela significa escravização, ou educa para dar uma visão profissional competente e para dar ao indivíduo mais lucidez, mais consciência. Essa é a educação para a libertação. Aqui vale citar mais uma vez Paulo Freire: "o objetivo não é simplesmente alfabetizar adultos, mas criar adultos que não sejam simplesmente não analfabetos". Talvez tudo o que eu disse não valha apenas para o ciclo básico, mas certamente vale para o ciclo básico.

## DEBATES DO PLENÁRIO

*Vera Lúcia L. Soares, IFUSP, a Luís Carlos Menezes:* Gostaria que esclarecesse sobre a necessidade do ensino de Ciência no ciclo básico. Muitas vezes a abordagem é de que Ciência é difícil de ser feita, exigindo especialistas, e deve ser debatida em ambiente fechado. Gostaria que você explicasse melhor o significado de discutir História da Ciência nos cursos básicos em particular.

*Resposta de Luíz Carlos Menezes, IFUSP:* Evidentemente, você pode ensinar Ciência no curso básico explicitando os aspectos de interação entre a Ciência e a sociedade em que ela está, ou de como ela, de certa forma, é condicionada. É preciso falar de coisas que os estudantes entendam e de que possam participar. Se eu começar um curso querendo demonstrar as sutilezas de determinadas equações que surgiram em uma certa época, equações de dissipação ou coisas desse tipo, isto não vai ser aprendido e vai aborrecê-lo, muitas vezes. Se há algo real que é preciso sabermos é em que nível de conhecimento o aluno está. Pois, certamente, se eu explicar que a distribuição de intensidade com frequência de uma certa luz, de uma certa fonte de radiação está ligada ao controle de temperatura dessa fonte de radiação; e se explicar que o problema, numa certa época, era a produção de canhões de melhor qualidade, e que havia um prêmio dado pelo Kaiser para quem conseguisse mais rapidamente a explicação teórica correta dessa distribuição de frequência; e que todo o esforço da época serve para mostrar que a história da mecânica quântica está vinculada, de uma certa maneira, à história da tecnologia na época. São coisas desse tipo, mais ou menos importantes, que devem ser tratadas. Essas coisas os alunos entendem tanto quanto nós. Não é preciso colocar um monte de equações complicadas, que só nós, os especialistas, podemos acompanhar, e dizer que isso é Ciência — a história da Ciência é a história de homens importantes — mas você sabe que a coisa é outra, e é essa outra coisa que deve ser dita.

*Intervenção de Décio, aluno do IFUSP:* Uma colocação da mesa, em qualquer tipo de assembléia, deve trazer contribuições para que a gente entenda o tema geral da sessão, tenha capacidade de discutir e entenda a situação em que está vivendo. Assim, gostaria que você colocasse alguma experiência concreta nêsse sentido, para que a gente pudesse entender um pouco de sua metodologia.

*Resposta de Marco Antônio Moreira, Rio Grande do Sul:* Bem, primeiro o sentido em que isto pode ajudar é mais ou menos dentro do espírito da intervenção da Suzana, aceitando as condições de contorno existentes. Eu — e muitos aqui presentes — tenho que dar um curso a cada semestre e cada curso é uma dificuldade, e a cada fim de curso, não se aprendeu como melhorar o semestre seguinte. Me parece, então, que dando a cada curso um enfoque de pesquisa, de avaliação do que se aprendeu no mesmo, o resultado poderia ser aplicado no seguinte. Esta é uma atividade que se está fazendo a cada semestre, e o tempo passa, e as coisas não melhoram. Me parece que uma forma possível de melhorar seria fazer pesquisa em torno dos cursos que a gente está fazendo a cada semestre.

Tenho algumas experiências feitas desde 1969, ou 1968, sempre no ciclo básico, e tenho experiências com diferentes métodos: métodos de estudo dirigido, métodos individualizados, métodos de discussão em grupo, e, ao longo dessas experiências, cheguei à conclusão de que pouco se aprende fazendo apenas uma comparação entre esses métodos novos e o método convencional. Eu me proponho a fazer uma pesquisa mais bem fundamentada, para ver se consigo obter resultados melhores do que os das pesquisas que venho fazendo. Alguns colegas meus têm feito várias pesquisas, em sua maioria publicadas na *Revista Brasileira de Física*. Estou falando com conhecimento de causa e com autocrítica, porque esse tipo de pesquisa, da qual se aprende pouco, eu fiz.

*Resposta de Suzana Souza Barros, Rio de Janeiro:* Eu considero muito importante que cada grupo comece a fazer suas próprias pesquisas. Quando li o artigo de Osman Lins<sup>1</sup>, falando da situação dos professores, e o que eles estão falando hoje em dia, senti que é nesse sentido que gostaria de fazer pesquisa. Que cada um se encontrasse com sua própria realidade, e enfatizasse o grande *gap* que existe entre o que você crê que está fazendo, e o que está acontecendo real-

mente. Cada vez que você avalia um curso, do ponto de vista de fazer algumas perguntas aos estudantes no final do semestre, fica assustado. Depois se faz uma série de provas, se conseguem números e se trabalha com esses números e você acha que está tudo bem, o próximo semestre continua com o mesmo sistema, o mesmo método e aquele currículo. Se pesquisa muito nesse sentido, mas é preciso saber fazer pesquisa.

*Intervenção de Alberto Villani, IFUSP:* Uma das dificuldades maiores que a gente tem no curso básico parece ser o que se espera do aluno no fim do curso básico. Gostaria que a mesa dissesse em poucas palavras se é possível definir um conjunto de requisitos que o aluno saiba fazer no fim do ciclo básico. Parece-me que, em geral, quando a gente discute método em educação, sempre esquece que um está querendo uma coisa e o outro está querendo outra, e talvez, um esclarecimento nesse sentido possa ajudar a gente a tentar unificar os nossos esforços.

*Resposta de Beatriz Alvarenga, Universidade Federal de Minas Gerais:* Vou tentar dar a minha opinião sobre isso. Geralmente, definir objetivos é algo um pouco difícil, ainda mais num campo como o ensino básico; mas, em termos gerais, pensar em objetivo específico não leva a nada. Ou melhor, leva a coisas muito limitadas. Então, considero que, de uma maneira geral, devemos pretender que o aluno, ao sair do ciclo básico, consiga, além do aprendizado que normalmente devemos dar a ele — que é uma base para que possa continuar os estudos — ele deva também ter a formação sobre a qual o Luís Carlos falou; e que nós deveríamos procurar suprir as falhas que foram observadas durante todo o processo de ensino a que ele foi submetido. Conseguirmos descondicionar o aluno, para que possa tomar atitudes próprias, criticar, etc., seria um bom alvo a atingir. Acho que devemos tentar fazer isto. E lutar contra as proposições que não levem a isto, que simplesmente continuem o con-

dicionamento. No caso, os objetivos estabelecidos pela lei são muito limitados.

*Intervenção de Luís Carlos Menezes:* Gostaria de grifar um aspecto que a Beatriz apontou: o que a gente quer no fim do ciclo básico? O aluno vem tão mal condicionado que **é** preciso descomprimir. E nós sabemos que se quer preparar o indivíduo para trabalhar, e faço uma distinção fundamental entre trabalhador intelectual e mão-de-obra para o mercado de trabalho intelectual. O trabalhador intelectual deve ter capacidade de crítica, que é indispensável e sem a qual ele não exerce a função: ele repete a função ou defende a fachada. Há uma série de atitudes que se pretende formar usando esse esquema que eu evito. Quando se tenta quantificar uma Ciência Humana, como educação, a gente acaba matando o conceito. Se quiser usar o diagrama de blocos — situação inicial, situação final, processo no meio — o que quero, no fim, é uma atitude de intelectual independente, uma atitude crítica, que pode ser a coisa mais difícil para ensinar, mas talvez não seja a coisa mais difícil de aprender. Então, é preciso dar a eles, desde o ciclo básico, as condições para aprender isso. A condição zero, a condição indispensável para se aprender a criticar é o diálogo, é a participação. Tomar a palavra e dizer — dizer bobagem, se for o caso. Ser criticado e fazer críticas. Se agente não der essa condição, ele não vai ser trabalhador intelectual em lugar nenhum, ele vai ser mão-de-obra do mercado de trabalho intelectual. Vai dar o recado que derem para ele dar, e não o seu recado. Essa é uma atitude que se deve formar já no ciclo básico. E não esperar para depois, quando o sujeito chega no Pós-Graduação e está totalmente deformado e completamente inutilizado para qualquer sistema.

*Intervenção de Beatriz Alvarenga:* Concordo plenamente com o Luís Carlos, mas gostaria de acrescentar apenas que o que ele chama de trabalhador intelectual é fundamental para a definição do que o indivíduo quer fazer. Seria fundamental

que ele se definisse profissionalmente, que fosse capaz de modificar ou de abandonar o seu caminho, depois do ciclo básico. Um ciclo básico, tal como é oferecido no Brasil — puramente profissionalizante, porque só fica dentro das disciplinas necessárias para o desenvolvimento de uma carreira tecnológico-científica — não dá a possibilidade ao indivíduo de acrescentar as disciplinas humanas que seriam requisitos necessários de um currículo, isso para que ele possa decidir, no final do ciclo básico, se quer ser físico, ou engenheiro ou professor de francês.

*Intervenção de Alberto Villani:* Do ponto de vista pragmático, o que eu quero, quando dou aulas no curso básico, é que os alunos aprendam Física. Assim, tenho certas idéias sobre o tipo de Física que eles devem aprender. Quero que aprendam conceitos, que esses conceitos são evolutivos, que as verdades em Física não são absolutas, elas dependem de experiências que evoluem. Não me preocupo com a informação, mas com a qualidade. Em termos de laboratório, o que me interessa numa experiência é que o aluno seja capaz de identificar o fenômeno básico que ele está estudando, qual a pergunta básica e qual a resposta a que ele chega. Qual a importância dessa resposta. Isso se pode fazer sem muitas experiências, bastam algumas experiências bem feitas. Preocupa-me que o aluno, ao fim do curso, saiba trabalhar sozinho com essa Física que ele aprendeu.

*Luis Felipe Serpa, Bahia:* Eu queria lembrar a parte do Prof. Luis Antônio na palestra de ontem, em relação a duas afirmativas. Uma é de que o educador *expressava* a política educacional do Governo, não *fazia* a política educacional do Governo. O professor era o instrumento dessa política. Uma das coisas ressaltadas entre a reforma universitária e a Lei 5.692 foi exatamente o fato. A causa motriz, na interpretação do professor e com a qual eu concordo, é simplesmente canalizar a pressão da ascensão da classe média para o ensino superior, para um ensino profissionalizante. Outro

ponto: a Lei 5.692 foi consequência da Lei 5.540. Vocês podem ver claramente que na Lei 5.540 existe o chamado ciclo geral de estudos — que inicialmente era um ciclo para todos os estudantes de determinada área — e que após esse ciclo eles faziam as opções profissionais. Pelo menos essa era a idéia. Inclusive com os objetivos que a Prof<sup>a</sup> Beatriz leu aqui. Ao mesmo tempo, a Lei 5.692 introduziu, no 2º grau, o ensino profissionalizante. Então, ao mesmo tempo em que a lei do 2º grau introduz uma terminalidade na formação, a lei da reforma universitária introduz um ciclo geral de estudos. Isso me parece a expressão técnica da colocação do Prof. Luis Antônio. Queria chamar atenção para o grande número de jubilações, pelo menos nas universidades que eu conheço, que ocorrem exatamente nesse ciclo geral de estudos. O aluno fica rodando pra lá e pra cá no ciclo básico um grande número de semestres e é levado ao jubilação. Como professores do ciclo básico estamos, mais do que nunca, sendo instrumento dessa política.

*Resposta de Beatriz Alvarenga:* Concordo com o Felipe; parece que há uma certa contradição, se a lei dá terminalidade ao ensino de 2º grau, com o ensino profissionalizante, depois ela cria o ciclo básico, que desfaz tudo aquilo. Outra incoerência é o incentivo aos que terminam a área profissionalizante para tentarem o vestibular. Houve uma proposta do MEC para dar maior número de pontos, no vestibular, aos estudantes que tivessem feito o profissionalizante.

*Resposta de Luís Carlos Menezes:* Concordo. O educador não faz a política educacional. Ele expressa essa política, que é a do poder dominante. E o professor, que é o estágio de sala de aula do educador, é o instrumento dessa política.

*Intervenção de Luís Felipe Serpa:* Você está colocando uma situação de fato, terminal. Você está colocando uma situação desagradável ou está dizendo que o educador é isso? Se você diz que a última alternativa é correta, eu digo que is-

so é um deseducador.

*Resposta de Luís Carlos Menezes:* Estou colocando simplesmente o que se passa na realidade. O número de reprovações no ciclo básico, que tem uma conotação, além da licenciatura curta, de uma forma de auto-defesa dentro da universidade, como barreira ao acesso aos graus completos, assim como o Pós-Graduação é a linha de defesa mais recuada. O ciclo básico é a primeira barreira interna criada pela política educacional ao acesso da classe média ao ensino superior. Estou apenas chamando a atenção para a realidade. É importante que os professores do ciclo básico tenham consciência de que a sua atuação dentro da universidade, os leva a ser o instrumento mais forte dessa política, ou o instrumento menos forte, desagregador dessa política. Vamos pegar o caso da USP, em que há, no ciclo básico, cerca de 1.500 alunos, em nossa área. Para cumprir a lei, procura-se estabelecer o currículo menos indecente possível etocar pra frente. A tarefa didática, que *per si* já é muito difícil, acaba falhando. Aí a gente faz testes, avaliações, que é pra passar um número razoável. Se não passar todo mundo, dá uma aglutinação no primeiro ano e não há professor suficiente pra isso. Os educadores se perdem no emaranhado de leis. E aí vale a indiscrição: como é que se pode ser menos passivo neste esquema? Hoje vi uma proposta, do Accioly, de que deve ser mudado o objetivo do vestibular. É uma possibilidade, é uma eventualidade. Outra proposta: que a gente faça o que acha conscientemente correto, se um aluno não tem condições de passar, fica no ciclo básico, e se faltar professor, faltou... Se der excedente no curso básico, que eles briguem. No fundo estaríamos fazendo nossa obrigação, quem não aprendeu não deveria passar. Mas não estamos fazendo isso. Outra possibilidade é começar o ciclo básico com uma avaliação crítica da educação que o aluno teve. É um processo mais radical ainda, pois envolve a conscientização. Terceira proposta: que se dê o curso como deve ser



dado, talvez começando com uma semana de pré-testes, de avaliações, de discussões, e que os alunos que tenham entrado na universidade com deficiências brutais, e eu diria que em Física este número é de 60%, que esses alunos tenham um curso prévio e a partir daí tenham condições de começar um curso de Física. O que acontece é que nós não chegamos a re-provar nem aqueles que não têm condições. O resultado é que surgem vestibulinhos em todos os níveis: teste pra mestrado, pra doutoramento, porque nós mesmos não confiamos no ensino que demos. Assim, fazemos testes pra que não saia um doutor analfabeto. Há propostas nesse sentido, que se faça uma reciclagem do aluno ao entrar na universidade. Se adquirir condições começa a universidade, senão continua ali. Vai ser um acúmulo tal de gente nesse curso que talvez toda a contradição do sistema educacional venha a supurar aí.

*Pergunta de Eda Tassara, São Paulo:* Duas questões ao Prof. Marco Antônio. Ele afirmou que o *status* da pesquisa em educação é baixo, em função de seu baixo valor epistemológico. Relacionando com sua afirmação de que deveriam ser olhados os modelos de pesquisa em Física, por exemplo, e conjugando com a pergunta formulada por Maria José, não ficou claro para mim se isso seria um reflexo, um problema de valor, ou se seria derivado do próprio significado da palavra *educação*. Não ficou claro se o problema é metodológico ou epistemológico. Segunda pergunta: Foi colocada como premissa que há distinção entre ensino e aprendizagem. Depois colocou-se o problema da Ciência básica e da Ciência aplicada em educação. E foi proposto o estudo de conceitos com base na teoria de Piaget. Pergunto porque seria básico um tipo de pesquisa assim, se foi suposto que ela seria ensino e poderia funcionar após o conhecimento mais profundo a respeito da aprendizagem. Então, como que ela poderia ser pesquisa, e a quem ela seria aplicada?

*Resposta de Marco Antônio Moreira:* Acho que preciso esclarecer minha posição em relação a ensino e pesquisa em edu-

cação. É uma mistura que estou propondo, o que acho coerente, porque pesquisa em ensino de Física, é atividade interdisciplinar. A metodologia da pesquisa em educação oferece receitas. Por exemplo, a receita para testar um método novo é toda estabelecida, mas o problema é que não está envolvido nada de base aí. Essa metodologia toda não tem a mínima referência a uma fundamentação. Os textos não dizem nada acerca da necessidade de uma fundamentação teórica. É nesse ponto, na minha opinião, que falha a pesquisa em educação. O que entrava bastante os progressos nessa área. Contraponho a isso a pesquisa em Física, que é feita sempre com uma fundamentação teórica, com uma teoria de apoio. Proponho então, para a pesquisa em educação, essa preocupação de não fazer as coisas sem a fundamentação teórica: Distin-gui entre ensinar e aprender e disse que não existe uma relação causal entre os dois, e disse que, na medida em que se soubesse mais sobre como o indivíduo aprende, se procuraria ensinar de modo coerente com a forma como o indivíduo aprende. Isso ampliaria a probabilidade de que ensinar significasse aprendizagem. O Prof. Pierre Lucie, em uma de suas palestras, disse que está preocupado com a possibilidade de que Piaget esteja correto. Ou seja, de que estejamos ensinando Física de maneira totalmente <sup>\*</sup>inacessível ao nosso aluno. O que proponho é que se faça pesquisa de como ensinar Física com base na teoria de Piaget. Outro exemplo: Gagné propõe uma hierarquia de aprendizagem onde se vai do mais simples ao mais complexo. O último ponto na escala de Gagné é a solução de problemas, e o penúltimo, se não me engano, é a aprendizagem de princípios. Há outros psicólogos que propõem que se comece da parte mais geral, depois se vá ao particular e se volte ao geral. Eu diria que ao se usar um desses modelos no ensino de Física se estaria fazendo uma pesquisa de natureza básica. E é claro que esta pesquisa seria feita com alunos em classe, pois não acredito muito em pesquisa com grupinho especial, que faz as experiências, depois tenta generalizar.

*Pergunta de Eda Tassara:* Neste caso, fica em aberto a questão da pesquisa pura e aplicada em educação. Falando em ensino, é necessário que você aplique em alguém.

*Resposta de Marco Antônio Moreira:* Acho que as duas são aplicadas, mas fiz uma distinção, talvez para a minha própria orientação. Talvez uma pesquisa em torno de métodos tenha resultados mais imediatos, e uma pesquisa baseada em Piaget ou Gagné seria de maior profundidade, de mais tempo, e talvez não fosse diretamente aplicada.

*Pergunta de Vantuil Borges da Silva, Minas Gerais, para Luís Carlos, sobre as propostas para se obter melhores resultados no ciclo básico:* Numa reforma feita na PUC-MG, neste último ano, conseguimos nos aproximar um pouco da proposta do Luis Carlos. A primeira coisa que fizemos foi retirar a Física do 1º semestre, no qual há um índice de reprovações muito grande. Lateralmente coloca-se uma cadeira entregue a psicólogos, pedagogos, etc., e esta cadeira orienta os alunos para aprender a estudar, a pensar. Os que conseguem passar para o 2º semestre, quando vão estudar Física, já estão aptos a seguir daí em diante sem muitas dificuldades. Era a minha contribuição.

*Resposta de Luís Carlos Menezes:* Experiências desse tipo, onde a resposta do aluno é mais no terreno da atitude, já estão sendo tentadas aqui na Física. Isso é um passo necessário, mas também é importante a participação do estudante, a formação de grupos de estudos, etc., porque às vezes a gente pretende reciclar, etc., mas o aluno se mantém passivo. E esse mal se propaga. De passividade ninguém se queixa. Mas a gente sente que no final do curso o aluno se sente traído. Seja porque não fazia a menor idéia do que é trabalhar com um professor pesquisador, seja porque não está devidamente preparado para isso. Então acho que é muito importante o método utilizado. Para mudar o aluno da situação anterior para outra, de participação, é fundamental

saber como mudar sua atitude, e para isso o papel do psicólogo e do pedagogo é importante.

*Pergunta não identificada a Vantuil Borges da Silva:* Já houve resultados concretos desse semestre de orientação?

*Resposta de Vantuil Borges da Silva:* A experiência data apenas de um semestre. Mas conseguimos inverter, em Física, neste semestre, a tendência de reprovações. Em Física 1 eram reprovados em média 80%. Neste semestre conseguimos, com os mesmos processos de medida, reprovar 20%. É verdade que tivemos muito trabalho para mudar métodos e processos de ensino, mas com bons resultados.

*Pergunta de Eduardo Cruz, IFUSP, a Suzana:* Considero importante o que você disse a respeito do amadorismo com que se faz certos cursos, principalmente cursos básicos. Gostaria que você desenvolvesse a idéia e procurasse apontar soluções para o amadorismo dos professores. Discordo quanto ao que o Marco falou, sobre o preconceito dos pesquisadores em pesquisa pura, em relação aos de pesquisa em ensino. Acho que o problema não é a má fama da pesquisa em educação, acho também que os pesquisadores em pesquisa pura pouco conhecem a respeito da pesquisa em educação. Creio que as duas razões mais importantes são: primeiro, uma razão cultural, um colonialismo arraigado, que considera a pesquisa pura mais nobre que outras pesquisas, inclusive pesquisa em ensino. A outra, é que a maior parte dos pesquisadores em pesquisa pura não vê a necessidade de pesquisa educacional. Eles creem que a situação, do ponto de vista do professor e da universidade, está muito boa, e que os errados são os alunos. Isto se relaciona com o amadorismo, do qual a Suzana falou. Vejo uma incoerência fundamental no curso básico atual, como está sendo dado e, pelo visto, vai continuar assim por muito tempo. Para remediar algumas situações, o vestibular continua sendo feito para escolas específicas como Química, Física, Politécnica. No entanto, o curso é o mesmo para to-

dos e nisso há uma grande incoerência. Ou o curso básico é básico mesmo, mesma matéria para mesmos alunos, ou então é separado. A experiência que se tem em São Paulo é ruim nesse aspecto, pois dá o mesmo curso para alunos diferentes.

*Resposta de Suzana:* Você nos está mostrando que deveríamos ser mais cuidadosos com palavras. Falei de amadores, e acho que sou mais uma. O Prof. Lucie é que poderia falar sobre esse aspecto.

A gente geralmente ensina como é ensinado. Quase todos nós fomos ensinados por métodos bastante positivos, muito rígidos, e não contestávamos quase nada. Mesmo nós, que estamos tentando desenvolver novos métodos e tentando aprender o que fazer, não temos tido uma formação sistemática. Falta preparação, apesar da boa vontade, para a tarefa. Pessoas que sabem Física há muitas; e tenho colegas na UFRJ dedicadíssimos, que se dedicam totalmente à tarefa. Pergunto se não deveríamos também ter Metodologia e poder utilizar o que a Pedagogia, tão mal falada aqui, já fez em termos de estabelecer objetivos terminais para tarefas simples, ou seja, utilizar taxionomias diversas de forma cuidadosa. A nossa habilidade de avaliação é totalmente amadorística, e o Luís Carlos já falou desse aspecto. Volto a dizer que o nosso amadorismo é resultado de falta de preparo; creio que chegou o momento em que a tarefa ficou grande demais para nós, e é necessário encarar muito seriamente esse aspecto.

*Resposta de Marco Antônio Moreira, a Eduardo:* É inegável que a pesquisa em Física progrediu muito mais que a pesquisa em outras áreas. Quanto à sua segunda razão, que os físicos não vêem necessidade de uma pesquisa educacional, acho que é só uma questão de tempo, mas discordo em parte, porque vejo muitos físicos que estão se dedicando a atividades educacionais e acreditam nessa necessidade. Quanto à sua observação sobre a incoerência no curso básico, vou prestar um depoimento do que está ocorrendo no meu Departamento.

Logo após a reforma, havia um curso básico para todos os cursos. Agora, por pressões diversas, já existe um curso para geólogos, um para engenheiros e um para os físicos e para os matemáticos. Acho que você tem razão quanto ao fato de os alunos fazerem o vestibular para uma carreira e depois serem jogados no básico, que é supostamente comum.

Uma pequena resposta à Suzana, que disse que estou atacando muito a educação: estou propondo uma atividade interdisciplinar que é a pesquisa em ensino, e apenas estou tentando apontar o que acho uma falha que deveria ser evitada.

*Pergunta de Luiz, Centro Bras. de Pesq. Físicas:* Quando fazemos pesquisa, procuramos controlar o máximo possível as variáveis e eliminar as chamadas variáveis não controláveis, buscando, dessa maneira, definir o método eficiente como aquele que entra em ressonância com as condições de contorno do país. Sabemos que as condições de contorno, políticas, históricas e culturais, definidas através de metas de financiamento de ensino e de expansão universitária, não são rígidas, são históricas. Quando eliminamos as chamadas variáveis não controláveis, eliminamos a dimensão fundamental da pesquisa educacional que vai permitir a discordância do sistema, e permitir uma evolução da pesquisa, uma evolução do ensino da Física. Se conseguirmos achar uma solução ressonante, isto é, um método ótimo, que é definido por uma alta rentabilidade da aplicação de um determinado programa de Física, estaremos, simplesmente, buscando o estabelecimento, o chamado *statu quo*, com a máxima eficiência. A pesquisa em Física, ou a pesquisa educacional, consiste em tentar detectar as variáveis não controladas e acompanhar sua evolução, para dar uma dimensão prospectiva à pesquisa. A finalidade da pesquisa não seria definir suas condições de contorno, ou suas condições de validade, mas tentar identificar as novas variáveis, porque são elas que permitem a evolução de um sistema para outro mais eficiente, mais livre.

O objetivo fundamental da pesquisa, porém, é eliminar esse modelo de sistema fechado, de caixa ressonante que existe na cabeça do físico. Sabemos que, na teoria de sistemas abertos, são as variáveis não controláveis que permitem a evolução do sistema com a dimensão, que eu chamaria heurística, da Física, ou do ensino da Física.

*Pergunta de Ênio Candotti, Universidade Federal do Rio de Janeiro:* Estou muito preocupado com as idéias expostas pelo Moreira. Separar a pesquisa em ensino da própria pesquisa em Física pode implicar que aos poucos tenhamos físicos que se interessam só pelo ensino e físicos que trabalham só em pesquisa. O afastamento da atividade de pesquisa e de ensino prejudica ambos os campos. Aos especialistas em ensino faltará o contato com a atividade de pesquisa em Física, enquanto que aos pesquisadores faltará o contato e o confronto com a realidade que representa o ensino. Privilegiar a metodologia do ensino da Física frente à própria Física, parece-me errado, é privilegiar a forma em relação ao conteúdo. Deve-se considerar inclusive que a própria metodologia do ensino é muitas vezes colocada como uma teoria, científica, além das partes. Sabemos que a situação não é esta, existem pressupostos e objetivos nas diferentes teorias do ensino, treinamento e aprendizagem, mas muitas vezes estes são omissos ou não são discutidos. A explicitação destes pressupostos parece-me prioritária antes da utilização de uma ou outra teoria. E nisto há ainda muito para fazer entre nós. Poderíamos, neste sentido, propor ao próximo Congresso da SBPC uma mesa redonda sobre metodologia, convidando especialistas das diferentes correntes. Outra sugestão poderia ser complementar à proposta do Menezes quanto à coletânea de textos. Poderíamos propor uma inteira coleção de textos a serem traduzidos de História, Sociologia da Ciência e Filosofia da Ciência, para o uso dos cursos de graduação, de modo a contribuir de maneira mais geral, na formação dos estudantes e porque não dos próprios

professores.

*Intervenção de Beatriz Alvarenga:* Quero esclarecer que hoje deveria estar aqui uma psicóloga, mas ela não pode comparecer.

*Pergunta de Fernanda, Faculdade de Engenharia Industrial, São Paulo:* Não estou falando só em meu nome, mas no de todos os alunos participantes do 2º Seminário de Engenharia, em Belo Horizonte, que reuniu estudantes de todo país. Acho que os professores precisam perceber que essa distância professor-aluno não faz sentido, porque os problemas que vocês estão sentindo, são os problemas que a gente também está sentindo. Se a vocês são impostas leis e se vocês não aceitam, se vocês não querem, para nós estão sendo impostos métodos de aula e métodos de ensino que nós não aceitamos, que não correspondem à nossa realidade. Queria agradecer ao Prof. Luís Carlos por ter expressado as preocupações dos estudantes.

*Intervenção de Luís Carlos Menezes:* Não é uma resposta, nem é para dizer que estou enievado com o agradecimento. É um comentário a duas outras perguntas que foram formuladas. Tenho um contato muito estreito com os alunos e é por isso que eles disseram que represento a posição deles, que é a minha. Queria comentar a apreciação do colega do CBPF acerca das variáveis não controláveis. Acho que essas variáveis têm dois aspectos muito importantes: talvez o mais importante nessas variáveis seja o fato delas não serem controláveis. Baseado no comentário do Marco Antônio sobre a fixação dos educadores pelo controle de variáveis e manipulação de estatísticas, farei pequena digressão a respeito de algo que aconteceu com as Ciências Humanas nas duas últimas décadas. A Ciência Humana foi pressionada para se tornar operacional. A partir de um certo ponto, com a evolução das Ciências Exatas, se começou a pressionar as Ciências Humanas para que elas se tornassem *uma Ciência*, sujeitas à verificação e à



experiência, etc. É preciso que a Psicologia faça experimentos, que verifique coisas, mas aceitar os conceitos operacionais, os conceitos cujas variáveis são controláveis, e varrer para debaixo do tapete as variáveis não controláveis, as dificilmente definíveis, às vezes não negáveis, corresponde a criar uma unidimensionalidade em todo o processo. Como posso dizer que o nível de amadurecimento de tal aluno é tal, o QI de fulano é 132, ou 96? Isto só atrapalha, muitas vezes. Se defino apenas coisas operacionais, como: faca é aquilo que corta, acabo trabalhando, em termos de ensino, com o que existe agora e que, muitas vezes, é o que a gente quer negar, é o que a gente não está aceitando. Preferiria que as variáveis permanecessem não controláveis, que fossem respeitadas e que fossem tratadas, em determinados aspectos da Ciência, e das Ciências Humanas, sem que fosse necessária a negabilidade; sem que fosse necessária a quantificação. A necessidade de quantificação fixa o educador com as estatísticas, com os números e com o controle de variáveis. Muitas vezes ele se esquece do aspecto global e trabalha com duas condições de contorno que não questiona: situação inicial e situação final. Quem define a situação inicial é a condição sócio-econômica do estudante, a situação final quem define é o mercado de trabalho. A função do educador é fazer um chegar no outro, acriticamente. Isso é trabalhar levando em conta a objetividade das variáveis controláveis. Isto tem que ser negado.

*Intervenção não identificada de uma aluna do Recife: ... Parece que o ciclo básico existe em todas as universidades brasileiras, foi criado por motivos não educacionais, e tem características próprias que são, de certa forma, problemáticas. O que esperava até agora seria uma forma de solução das contradições existentes no ciclo básico. Ontem foi discutido o ensino médio e a Lei 5.692 e ninguém aceitava de cara, a Lei 5.692. Hoje, nessa mesa, se parte de que o ciclo básico é uma coisa existente, ótima, não contestável,*

sem levar em conta os problemas ligados à política educacional.

*Resposta de Beatriz Alvarenga:* Eu acho que o problema levantado está sendo debatido, na verdade estamos discutindo o ciclo básico. Exatamente porque ninguém está satisfeito com a situação. Agora, uma solução para ela, é o mesmo problema quanto à Lei 5.692, os problemas foram levantados mas ninguém chegou a uma solução porque nós não temos condições. Nós devemos reagir à situação, mas chegar a uma solução para o fato, é diferente.

*Resposta de Suzana Barros:* Eu asseguro que se tivéssemos alguma solução que parecesse viável, já teríamos tentado. Se você tiver alguma.. .

*Intervenção de aluna não identificada do Recife:* Queria colocar apenas que o ciclo básico oferece o mesmo problema para o ensino superior, que a Lei 5.692 representa para o ensino médio. O ciclo básico torna mais fácil ou mais difícil o ensino superior?

*Resposta de Beatriz Alvarenga:* Falei no início que esses problemas sempre existiram no ensino básico, apenas estavam diluídos em várias escolas e não apresentavam esse acúmulo como apresentam atualmente. Concordo que o problema existe e que devemos procurar uma solução para ele. Podemos fazer propostas concretas na reunião final do Simpósio.

*Complementação da pergunta por Amélia Hamburger, IFUSP:* Qual o efeito da criação dos cursos básicos nos próprios institutos básicos? Qual o efeito para a formação de bacharéis e licenciados nesses institutos? O que são os cursos básicos para as outras profissões? Qual o efeito da participação do corpo docente num curso de muitos alunos num instituto básico?

*Resposta de Luís Carlos Menezes:* Eu vou falar só da situa-

ção, não de soluções. Alguns efeitos são claríssimos. O ciclo básico corresponde à destruição da FFCL, e também à separação dos Institutos. Não vale a pena entrar no mérito se isto é melhor ou pior. Quando se é dado o curso básico, e a Física é dada para engenheiros, etc., os professores de Física passam a ser aglutinados no Instituto. Muitos professores tinham a função didática e a pesquisa era, no máximo, folclórica, mas este grupo estava fortemente desligado do aspecto pesquisa. Do ponto de vista de operação do mecanismo em Física, eles passaram a constituir um peso morto, na estrutura de participação científica. Não houve uma integração. De um grupo de 20 professores, três ou quatro conseguiram uma integração. É raro quando esse indivíduo passou a ser um pesquisador em Física, que é o que se espera de um professor nestes Institutos de Física. O segundo efeito, é que a gente passa a lecionar Física, para físicos, e alguns engenheiros, para o qual o curso tem significados muito diferentes. No Instituto Politécnico, o que importa é a nota que ele obtém, é muito importante para a opção que ele vai fazer no seu curso de Engenharia, que é controlado pelo mercado de trabalho. Quando se dá maior liberdade a esse professor, é preciso levar em conta essas variáveis que são alheias à educação. Outro dado, é o efeito quantidade. Independente dos detalhes de ser Engenharia ou Química, a nossa tentativa é, já que a quantidade é grande, produzir em série, e a consequência é a massificação. A desagregação dos pequenos núcleos de ensino na Escola Politécnica já está feita, isto é impossível de reverter. Vamos tentar, nesta situação, ver qual é o *jeitinho* para evitar consequências piores.

*Intervenção de Roberto Martins, Universidade Estadual de Londrina, Paraná:* É provável que a gente estivesse discutindo um problema, e não foi feita uma colocação clara do que estamos discutindo, se a existência do ciclo básico, ou os problemas que surgem durante o ciclo básico. Eu acredito

que o que está sendo discutido não é propriamente a existência do ciclo básico, mas o que ocorre nele. Eu acho que o problema é não obter bons resultados no ciclo básico das universidades. Eu acho que não há uma boa definição dos resultados que se pretende obter. Um problema, como eu entendo, é como chegar a um resultado. Eu acho que precisamos definir os objetivos que se quer atingir, mesmo que sejam coisas não perfeitamente controladas, mas atestam que queremos que os alunos tenham um comportamento aleatório. Devemos definir isto para que daqui a um mês não voltemos ao mesmo ponto. É possível estimular os alunos para que tenham um comportamento exploratório, podemos dirigir os alunos para que eles não tenham um comportamento dirigido. Eu acho que o problema fundamental é a definição dos objetivos que se deve atingir. Depois de se saber isto, é fundamental saber se a gente tem condições de fazer algo, e às vezes nem é bom saber onde se quer chegar, por não existirem meios para isso. Eu acho que a gente está num estágio de atingir objetivos mais ou menos vagos, como ensinar os alunos a estudar, e ensinar os alunos a resolver problemas. Eu desejaria propor que se fizesse um estudo em nível nacional, acerca do ciclo básico, que este estudo não fosse a elaboração de um texto, ou a elaboração de um sistema de ensino, porque isto não teria, atualmente, objetivo nenhum. Não saberíamos para que isso serviria. Temos que estudar objetivos que não são normalmente atingidos no ensino, mas mostrar maneiras de avaliar o sistema de ensino. Eu queria citar que a gente tem desenvolvido um certo trabalho neste sentido, na Universidade de Londrina, embora limitado. Queríamos que os alunos resolvessem problemas, sozinhos, a partir de elementos que eles traziam de vários conceitos e lugares diferentes. Não é só ensinar Física, mas desenvolver atividades de trabalho e atitudes nos alunos.

*Resposta de Beatriz Alvarenga:* A SBF desde o primeiro Simpósio tem constituído Comissões para fazer isso. E

os resultados têm sido publicados nos Boletins, sobre objetivos, tanto do secundário, quanto do ciclo básico. É bom se continuar a desenvolver estes estudos porque a demanda exige um estudo mais profundo. Os objetivos do ensino de Física no 2º grau e no ciclo básico foram publicados num Boletim da SBF.

*Intervenção não identificada:* Quero contestar uma afirmação do Roberto, quando falei que não havia solução, porque em Educação não se sabe nada, mas eu falei que existem vários modelos de educação e que nós deveríamos aproveitar o uso dos modelos com vistas ao encontro de soluções. Quanto à questão dos objetivos, a Comissão de Ensino já havia feito estudos, creio que deve haver alguma coisa de objetivo, pois essa questão de objetivos eu ouço em todos os Congressos. Eu acho muito importante, mas não se iludam, porque não vai resolver muito. Quanto às respostas estarem meio no ar, eu acho que há de se encarar uma realidade: o ciclo básico está inserido dentro de um sistema de formação de capital humano.

*Amélia Hamburger:* Queria complementar essa questão de definição dos objetivos do ciclo básico. Seus objetivos estão determinados, só que nós não sabemos que foi a própria reforma universitária, se houve ou se tem sentido social. Nós só fazemos análise de efeitos e de resultados.

Ao Marco Antônio, queria perguntar porque, em vez de se referir às conferências internacionais, não faz recomendações a partir de trabalho realizado aqui, um exemplo importante sendo seu próprio trabalho no Rio Grande do Sul.

*Resposta de Marco Antônio:* Eu citei a Conferência de Caracas como um exemplo de uma tendência atual, porque nessa conferência, sendo latinoamericana, as pessoas teriam problemas parecidos com o nosso. Não recomendei que fosse seguido, apenas citei a título de exemplo, de uma tendência atual.

*Intervenção de Rodolpho Caniato, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), São Paulo:* Uma das tônicas dessa reunião do Congresso em Caracas, tem sido a de tentar soluções, não só nacionais ou regionais, mas que não nos façam dependentes de tecnologias estrangeiras. A ênfase que temos dado nestas reuniões é que *nós deveríamos* socorrer-nos em modelos educacionais ou de escolas psicológicas, pois já são fundamentadas em experiências. Estou sofrendo as consequências de não basear minha tese de doutoramento, de não abraçar nenhuma dessas Escolas, por julgar ter acumulado vinte anos de pesquisa, que eu posso qualificar de legitimamente brasileira, vivida nas condições brasileiras. Em relação a outra afirmação do Moreira, sobre o controle das variáveis, deveria dizer que muitas vezes a pesquisa educacional leva em conta variáveis que eu deveria dizer, constituem a estrutura fina do problema. Porém, o que controla o processo é o que eu chamo, por oposição, de estrutura grossa, que inibe o processo, que não deixa que mesmo os processos engendrados nas condições simples possam operar. Devo dizer que as pesquisas do Prof. Luís Carlos Menezes não têm sido dirigidas ao curso básico, porque o curso básico é uma excrescência dos últimos anos, uma espécie de solução tipo MDB e ARENA, enquanto os problemas continuam os mesmos. Deveria dizer que existe esta tentativa, que existe um trabalho feito, ensaiado desde 1970 e tem sido levado ao exterior. Apesar de ser planejado para o curso médio, por causa desta iniciativa de promover o desenvolvimento de uma iniciativa verbal, de um espírito crítico, está sendo adotado no ciclo básico na Escola Nacional de Engenharia na Guatemala. Existe um esforço muito grande, embora os resultados sejam pequenos, que está sendo ensaiado nas condições brasileiras, pelo Nordeste.

*Pergunta de Klínger Marcos Barbosa Alves, Universidade Federal do Espírito Santo:* Em princípio, a reunião me parecia sobre o ciclo básico, mas uma série de coisas se torna-

ram também importantes. A questão do método, que acho que transcende. A Prof<sup>a</sup> Suzana levantou o problema do despreparo dos professores, em relação a uma qualificação maior em termos de ensino. Quanto ao Luis Carlos Menezes, ele colocou o ensino de Física como um ensino como outro qualquer. Por outro lado, ele quer que esse mesmo ensino de Física dê ao aluno a capacidade de refletir, raciocinar, etc. que é apenas um dos componentes da vida dele, na qual normalmente ele não faz isso. A pergunta é sobre a validade do ciclo básico. A Prof<sup>a</sup> Beatriz falou sobre os objetivos do ciclo básico, e há três objetivos que eu gostaria de colocar como eles não funcionam. O primeiro, é orientar a escolha profissional do aluno. Acho isso contraditório, pois o aluno já vem com a escolha definida no vestibular e, além disso, viria também de uma formação profissionalizante de 2<sup>o</sup> grau. O segundo é o de recuperar as deficiências do ensino médio. Vejo duas dificuldades, se resumindo no seguinte: as turmas são extremamente heterogêneas. O aluno típico de nossas universidades fez Mobral, artigo 99 e Projeto Minerva. Segundo, o currículo mínimo, com cargas horárias pesadíssimas. O terceiro objetivo do ciclo básico: dar as disciplinas básicas para o curso profissional que ele quer seguir. Vejo também dois problemas: primeiro, é que os currículos dos ensinos profissionais são bem antigos. O outro problema é fundamental: o aluno tem uma perspectiva de mercado de trabalho, e a questão fundamental é esta: porque ele se detalhar tanto numa disciplina do ciclo básico se a disciplina profissional não exige o que os colegas dizem para ele e, por sua vez, o serviço que ele vai fazer depois, também não exige. Fica idealista saber que a pessoa saiba Física moderna, que depois ele vai fazer um serviço que não tem nada a ver com isso. Eu não vejo o problema dos alunos do ciclo básico como um problema sério de método. A pergunta: qual a validade do ciclo básico, dentro deste ponto de vista?

*Resposta de Beatriz Alvarenga:* Eu concordo que esses obje-

tivos estão todos furados. Realmente, esta orientação na escolha da carreira não existe porque ele faz uma opção prévia. Esta recuperação de deficiências, além de ser a confissão pública do fracasso do ensino secundário, ainda é inexecutável. A tentativa de se estabelecer cursos de recuperação em Minas Gerais foi totalmente falha. Não houve possibilidades, e o ciclo básico, muito menos se presta para isso.

*Intervenção de Luís Carlos Menezes:* Há alguns pontos em que eu tenho a impressão de ter sido mal entendido. Com relação à possível reciclagem que não é uma proposta definitiva, é uma possibilidade, eu jamais imaginei que pudesse ser obrigatória. A idéia é que se fizesse uma semana de avaliações, em que se pudesse homogeneizar, não para baixo, mas para cima, o nível de aprendizado. Com relação a que o ciclo básico deve dar uma formação geral, isso é um ponto que defendi com absoluta clareza. É portanto, que estou colocando as disciplinas de áreas humanas, como uma coisa necessária. Elas são importantes porque eu considero o homem, e nesta altura eu não sou um educador servindo de instrumental. O que eu proponho é uma ampliação de currículo. Com relação ao meu enfoque de ciclo básico, que é uma aberração. Onde é que você está vendo propostas de melhorar uma aberração? Não é bem isso. A gente tem uma boa idéia do que significa a lei do ciclo básico. É uma lei disciplinar. É para pragmatizar ao máximo a universidade, e evitar esses cursos de criadores de casos, sociólogos, etc., deixem estes caras de lado, e deixem os físicos separados. O que eu proponho é integrar, colocar Humanas para engenheiros, pois cerca de 20% não trabalham em engenharia, trabalham em administração e órgãos públicos. O que eu coloco é o seguinte: Ciências Humanas para cursos técnicos, e vice-versa.

*Intervenção de Klinger Marcos Barbosa Alves:* Eu quero saber os objetivos do ciclo básico, e quais os realizados.



*Luís Carlos Menezes:* Deixe eu completar. A terceira coisa é que não propus nenhuma resistência institucional às leis, em particular esta lei que é uma aberração e uma excrescência. É minha experiência, e eu creio que é de todos nós, que as leis são feitas no gabinete, mas são voltadas para a prática. O que acho que chamamos de ciclo básico, não importa quem dê o nome, é o que nós achamos que deva ser feito nos dois primeiros anos da universidade, e não uma série de objetivos incongruentes. Eu proponho que se modifique o conceito de ciclo básico.

*Intervenção de Klínger Marcos Barbosa Alves:* Melhorou sua resposta no seguinte aspecto: eu fiz a pergunta sobre a validade do ciclo básico e você mostrou que ele é incompatível, inclusive com o currículo que existe dentro da escola. O Marco Antônio e o Eduardo já deram dicas que nas universidades deles há a tentativa de subdividir novamente. Note a série de incoerências que estamos tendo, pois temos aí um sistema educacional que é cheio de voltas, cheio de contradições por aí, que se tem que mostrar em algum lugar. Você se preocupa com 2.500 alunos do ciclo básico. Eu sou de uma universidade pequena, onde a taxa de aumento do ciclo básico está sendo mais exagerada do que esta. O número pode ser menor, mas o crescimento relativo está sendo maior do que talvez aqui na USP.

*Intervenção de Luís Carlos Menezes:* O problema é que você tem 1.500 alunos sujeitos a uma Única orientação. Isto é o ruim. A capacidade que a gente tem de fazer um grande erro; o grande acerto não aconteceu até hoje. O aluno passa por uma série de mãos, com sentenças diferentes, com propostas diferentes. Como a maneira mais efetiva de tratar um grande número é a maneira *operacional*, você acaba massificando estes alunos. Não porque o número é grande, mas porque a nossa reação é massificar. É um efeito secundário, mas igualmente lamentável.

*Pergunta de Felipe Serpa, Bahia, a Marco Antônio:* É possível desenvolver uma linha de pesquisa em Educação e Física tomando uma orientação, tomando na parte de educação, as idéias de Paulo Freire. Acho que o método Paulo Freire tem por trás toda uma teoria educacional. Teoria inclusive de aprendizagem. Ela é a teoria interacionista muito parecida com a de Piaget. Não há a experiência controlada como em Piaget, mas há uma teoria tirada da prática da **educação** de adultos e dos estudos de Paulo Freire. Discordando de Marco Antônio, o caminho para os países subdesenvolvidos e para as pessoas preocupadas com objetivos em Educação e em Ciências, é um grande desafio tomar os pontos educacionais de Paulo Freire, talvez primeiro estudá-lo, & depois tentar colocar isso em termos de Ciência. Vivemos numa era científica e tecnológica, onde a Ciência é o maior veículo de domínio cultural dos países subdesenvolvidos. Tanto Paulo Freire como Piaget usam a idéia interacionista, com a diferença fundamental que Piaget enfatiza, como invariante, a função adaptativa da inteligência e no aspecto de formação de estruturas, enfatiza os aspectos psicológico e epistemológico; em Paulo Freire, ao contrário, na parte de estrutura, a componente fundamental é sócio-cultural. Por isso, acho que os educadores em Ciência precisam, antes de mais nada, estudar Paulo Freire, para depois a gente tentar uma educação em Ciências mais adequada às nossas condições sócio-culturais.

Eu já acho que o problema é que se usam metodologias aplicáveis a alunos que pertencem à classe dominante, e são em termos de desenvolvimento da inteligência, isomorfos aos estudantes dos países desenvolvidos. Mas em relação a todos os que se consideram de baixo nível e que não aprendem Ciência, não se aplica esse tipo de teoria. Devemos fazer uma abordagem mais sócio-cultural e antropológica. O problema do ciclo básico se insere numa abordagem desse tipo. Outro aspecto: a ênfase que se dá quando se fala em educação em Ciência, não leva em conta que junto a essa

ciência existe uma cultura e uma "lógica subjacente". Fazemos essa Ciência para os nossos alunos e junto com ela toda uma "lógica" e uma cultura dos países dominantes do mundo. A Ciência é assim um veículo não de libertação, mas de domesticação do indivíduo numa sociedade subdesenvolvida.

*Resp'osta de Marco Antônio:* Tenho que confessar minha ignorância a respeito de Paulo Freire. Entendi a conferência como questão metodológica. Concordamos no seguinte ponto de vista: você se propõe a fazer pesquisa fundamentada, e é justamente o que propus. E falei nomes conhecidos: Piaget, Skinner, etc. Mas não defendi em particular nenhuma teoria. Então, porque não a que ele propõe?

*Intervenção de João Zanetic, IFUSP:* Vou levantar as contradições no que o Marco Antônio expôs. Você disse que independentemente do método usado nesta ou naquela turma, o resultado é quase o mesmo. E também que se adote uma metodologia, seja qual for. Ao final, você chama de metodologia a proposta de Paulo Freire, pouco conhecida pelos educadores brasileiros. Por fim, propõe como modelo próximo para pesquisa em ensino de Física, o método da própria Física. Afinal, qual a metodologia, a da Física, a dos psicólogos citados, ou a prática de Paulo Freire? Outra observação: foi dito que nossa universidade é uma caricatura. Quando se fala em caricatura, tem-se em mente o sujeito que está sendo caricaturado. Gostaria de saber de que caricatura estamos falando? Se temos idéia de que universidade se destina a esse país. Não é uma pergunta à mesa, mas para todos nós pensarmos um pouco.

*Resposta de Marco Antonio:* Com relação à identidade de resultado, frisei que era quando o instrumento final era uma prova. Neste caso, os resultados são praticamente equivalentes. Não estou propondo também a metodologia da pesquisa em Física aplicada à Educação. E talvez haja confusão entre metodologia da pesquisa em Educação e em Psicologia. Em relação à Física e Educação, proponho que se use a idéia da pesquisa em

Física, de não fazer as coisas sem fundamentação. Alguém disse que a sociologia tentou usar o método da Física e deu-se mal. O problema é que os sociólogos pegaram da Física a idéia de quantificação. Proponho a idéia de fazer a pesquisa segundo modelos, segundo teoria.

*João Zanetic:* Essas teorias psicológicas têm vínculo muito grande com as sociedades em que foram desenvolvidas. Citaria, expressamente, Skinner, Piaget. Todos os pesquisadores, que apresentaram teoria de desenvolvimento, estavam calcados numa realidade social. O método Keller, por exemplo, surgiu de um problema prático nos EUA: preparar técnicos de elaboração do código Morse, durante a II Guerra. E esse método nós seguimos aqui no Brasil nos últimos anos. Piaget leva em conta um modo lógico de pensar, ou hipotético, dedutivo, é o pensamento utilizado principalmente em Matemática e Ciência, deixando de lado outros tipos, igualmente válidos. Acho que nós, pesquisadores de ensino, devemos, antes de voltar os olhos e canetas para adaptar teorias alienígenas, encarar estas teorias baseados na nossa realidade.

*Beatriz Alvarenga:* Com relação à pergunta dirigida à mesa, acho que os artistas não têm sido fiéis ao modelo. Nossa universidade tem sido caricatura de diversos modelos diferentes.

*Luís Carlos Menezes:* A universidade brasileira seguiu de início o modelo europeu. Sua construção foi por educadores e cientistas europeus. É uma tradição conhecidamente não pragmática, de humanismo. A reação a essa universidade ineficiente em muitos aspectos, veio do setor de onde não deveria ter partido (não de dentro dela mesma), a reforma surgiu de várias maneiras, há várias reformas, algumas que foram implantadas e outras que não foram. Quando se passou a discutir a reforma, quando se está sob pressão de setores de todo tipo, inclusive internacionais, em toda essa época de intensidade de discussão (acordo MEC/USAID, por exemplo) havia várias reformas em andamento. Dentro da própria uni-

versidade, em comissões paritárias ou não, de modo espontâneo. Nessas discussões surgiram vários modelos, talvez outras caricaturas. Do que a universidade atual é caricatura? Ela forma um profissional que é caricato em todos os aspectos. Forma um profissional que sabe cálculo diferencial, mas usa soma e subtração. Forma um projetista que nunca projeta, no máximo copia *blueprint*, forma um engenheiro que vai trabalhar em finanças sem conhecimento correspondente. Formando uma porção de caricaturas, é uma caricatura. Até o nome é caricatura. Universidade não tem esse nome por acaso. O caráter universal, o caráter *humanístico* também não existe, pois ela é compartimentada. Ela é colocada não a serviço da sociedade, mas de determinados núcleos de emprego. Ela é caricatura em qualquer sentido que você queira. É uma caricatura não sei de que, mas é uma caricatura.

*Pergunta de Frederico, estudante, São Paulo:* Sinto como estudante a dificuldade que oferecem, especialmente para estudantes pobres. Os cursos se tornam elitizantes. Vi aqui no próprio Instituto experiências de cursos com preocupação humanística, mas eles se tornaram para mim muito elitizantes. São dados aqui apenas para o curso diurno, por exemplo. Acho que sem se saber qual é a realidade dos estudantes, não interessa o método. Eles sofrem ações de nível econômico, quanto a jubramento, de tempo, e tudo isso. Não vejo maneira de aplicar a teoria por melhor que seja. Eu queria que o Menezes me esclarecesse já que no início ele falou que não era idealismo, era uma coisa real.

*Resposta de Luís Carlos Menezes:* Pessoas que chegam à universidade partindo de um nível sócio-econômico muito baixo, são, na estrutura da universidade brasileira, que pode fazer da pessoa um doutor, uma verdadeira aberração. Talvez em outra situação que não pode ser vislumbrada agora, pois é preciso um mínimo de compromisso com a lucidez e a realidade, isso será possível. Esse grupo de pessoas chega à

universidade por acaso. A universidade não é feita para eles, e as tentativas de dar um pouco mais de cultura humanística é remendo, estamos remendendo, você identificou bem.

*Intervenção de Frederico:* Eu não estou pensando em uma universidade para a classe pobre. Mas mesmo dentro dos moldes atuais, experiências aqui com a classe média não surtiram efeito. Eles foram dentro dessa classe média ainda mais elitizantes.

*Resposta de Luís Carlos Menezes:* Vou dar uma resposta que para mim é desagradável. Estamos dentro de duas configurações. Uma delas é pegar todo mundo do jeito que está e fazer-se o que dá. Se você fizer isso, atingindo a todo mundo, você vai produzir um grande número de profissionais medíocres. Então o formado vai ser um cientista pouco qualificado, ou professor, etc. Outra: continuar de certa maneira o processo de seleção, e permitir que 20 ou 30% saia com bom nível. Você vai dizer, bom, mas isso é elitização. Talvez, e isso é desagradável. Mas talvez não haja como evitar isso, porque é indispensável um certo número de profissionais de bom nível. É indispensável uma vanguarda científica, intelectual, é importante em qualquer sentido, inclusive de independência tecnológica. É uma opção dura. Continuar a seleção e formar uma vanguarda ou interromper a seleção e nivelar por baixo. Estou dividido, mas acho que sou a favor de formar pelo menos alguns profissionais de bom nível.

*Pergunta de Oswaldo Marques, Universidade de Lima, Peru:* Agradeço a gentileza do convite. As discussões me fizeram recordar um problema semelhante que tivemos cinco anos atrás em Lima. Vou relatá-la e contar a solução. Tínhamos alunos com baixa formação pré-universitária — e lutávamos com a pergunta: que fazer? Mudar a mentalidade ou mudar a sociedade. Quisemos pisar um pouco mais firme. E pensamos

que era necessário dar certas ferramentas para que o estudante que começava em Física, pudesse não ter maiores tropeços. Notamos que havia uma deficiência na formação Matemática e que não havia cuidado nas pesquisas de laboratório. Com relação ao primeiro ponto, optamos dar um cursinho prévio, antes de iniciar a Física, e o denominamos *Elementos Matemáticos para a Física*. Compreendemos, por exemplo, que quando um aluno chegava ao capítulo de cinética, não compreendia o conceito de infinitésimo, nem de integração, em Matemática. Então, ao fazermos esse curso, conseguimos melhorar o nível. Mas esse curso não tinha uma nota válida para a Física. Dois anos mais tarde fizemos que passasse a ter um valor para a aprovação em Física. Com isso em duas semanas de quatro horas de aula diárias, o estudante poderia entender melhor os conceitos de Física. Por outro lado, introduzimos inovações no laboratório para as pesquisas. Não vou expô-las pois são próprias da nossa realidade e iria cansar o auditório. Comprometo-me a enviar aos organizadores do simpósio as experiências de laboratório que realizamos.

#### NOTA

1. Artigo publicado no Caderno B do Jornal do Brasil em 24 de janeiro de 1976.