

**REUNIÃO ABERTA**  
**SÔBRE**  
**“O ENSINO DA ENGENHARIA METALÚRGICA**  
**NO BRASIL”** <sup>(1)</sup>

*Presidente:* PROF. T. D. SOUZA SANTOS <sup>(2)</sup>

**T. D. de Souza Santos** — Incluiu a Associação Brasileira de Metais no programa de seu XVI Congresso Anual, a Reunião Aberta que ora iniciamos, dedicada ao exame de questões de ensino de engenharia metalúrgica. Esta é a primeira vez que a ABM estuda, de maneira formal, problemas relacionados com um setor fundamental das atividades metalúrgicas: o de formação de pessoal de nível superior que, nas emprêsas ou nos laboratórios, nas usinas ou nos órgãos do poder público, realizam profícua atividade, à qual está intimamente ligado o progresso material do nosso País.

A ABM não tem escapado o problema da formação de profissionais de nível superior e do aprimoramento dos métodos didáticos, já que, e desde seus primeiros passos, em 1943, dela têm feito parte praticamente todos os professores e assistentes de engenharia metalúrgica do Brasil. Tem também a nossa Associação estado presente tôdas as vêzes em que se tem estudado, de forma séria e objetiva, os problemas de falta de técnicos. Ainda no ano passado, publicou extenso inquérito <sup>(3)</sup> promovido junto aos nossos consócios — que, verdadeiramente representam a indústria metalúrgica do Brasil — para conhecer, de forma detalhada, a situação real das necessidades de profissionais de nível superior, não só de engenheiros metalurgistas, mas de tôdas as outras especializações de engenharia. A êsses dados faremos menção noutra parte desta Reunião Aberta.

\*

Ainda há poucos dias, ao inaugurar um Curso de Engenharia Metalúrgica, proclama o nosso Presidente da República que somos um País em que temos de realizar o impossível:

O impossível vem sendo feito — e terá de continuar a ser feito — com redobrado ímpeto, para recuperarmos o tempo perdido e alcançarmos os níveis-índices daqueles povos que se vêm libertando do subdesenvolvimento, libertando assim nossas populações dos males inerentes

---

(1) Realizada durante o XVI Congresso Anual da ABM; Pôrto Alegre, 27 de julho de 1961.

(2) Membro da ABM; Professor Catedrático da Escola Politécnica da USP; Chefe da Secção de Metalurgia Extrativa do IPT; São Paulo, SP.

(3) Souza Santos, T. D. — «Levantamento das necessidades de engenheiros metalurgistas»; «ABM-Noticiário», julho de 1960.

a êsse estado. O impossível é o possível, pela técnica, pela ciência da qual esta depende e, sobretudo, pelo esforço harmônico e objetivo, realista e atualizado, de cada um que detem uma parcela de responsabilidade na grande obra comum em que todos estamos empenhados: os dirigentes de empresa, os metalurgistas em todos os escalões, dos laboratórios às usinas, os professores e os assistentes, e os alunos de nossas Escolas, os atuais e os que virão. Estão todos muito bem representados nesta Sala, nesta 16.<sup>a</sup> vez consecutiva em que se reúnem os metalurgistas brasileiros, desta vez acolhidos por uma das mais progressistas e das mais bem orientadas de nossas Escolas, a Escola de Engenharia da Universidade do Rio Grande do Sul, que saudamos nesta oportunidade, na pessoa de seu ilustre Vice-Diretor, Prof. Ernesto de Mello Mattos Lassance.

\*

Na extensa ordem de trabalhos que teríamos de abordar nesta Reunião, creio que será preferível começarmos pela apresentação das 4 contribuições apresentadas, e que são: (4)

- I — *“Considerações acêrca do problema de reforma no currículo do Curso de Engenheiros Metalúrgicos, da Escola de Engenharia da Universidade do Rio Grande do Sul”*, pelos Profs. Raul Cohen e Mósés Ribeiro do Carmo.
- II — *“Correlação entre os Cursos Técnicos-Industriais e Cursos Superiores de Engenharia Metalúrgica”*, pelo Prof. José Barbosa da Silva.
- III — *“A prática profissional do universitário”*, pelo Prof. Mário Rennó Gomes.
- IV — *“Objetivos e estrutura de um Curso de Engenharia Metalúrgica”*, pelo Prof. Luiz C. Corrêa da Silva.

Após a apresentação sucessiva dessas contribuições, iremos discutí-las em conjunto. Em seguida, ouviremos das diversas Escolas, um apanhado conciso sobre os resultados obtidos com a orientação atualmente em vigor, e sobre as modificações de estrutura a serem efetivadas em breve, ou planejadas para um futuro próximo. Está claro que alguns desses temas estarão, de certa forma, implícitos nas nossas Escolas, abrangendo o tema relativo aos cursos de pós-graduação e doutoramento.

Este nosso programa, eu o reconheço, é bastante ambicioso. Certamente não sairemos daqui hoje com uma definição clara dos múltiplos temas compreendidos nessa enumeração. Mas teremos, provavelmente, dado um grande passo para que, numa Reunião Aberta futura, continuemos, e com novos elementos até, a examinar êste tema.

(São apresentadas as 4 contribuições mencionadas).

**T. D. de Souza Dantas** — Apresentadas que foram as 4 contribuições do programa, poderemos agora discutí-las. A discussão será feita de maneira global, procurando, se fôr possível, apreciar separadamente dois assuntos co-relacionados e para os quais desejaríamos dar um certo destaque. Um deles seria o do exame dos resultados obtidos com a orientação atualmente em vigor e as sugestões correspondentes às modifica-

---

(4) Essas 4 Contribuições Técnicas são publicadas neste mesmo Boletim.

ções de estruturas que estejam em via de ser adotadas ou sendo estudadas. Posteriormente, desejaríamos ainda destacar o problema da constituição e ampliação do corpo docente, problema êste que inclui, também, assuntos relacionados com os cursos pós-graduação e doutoramento.

**W. Ribeiro Gonçalves** <sup>(5)</sup> — Pediria licença para fazer uma comunicação a esta Reunião Aberta a respeito da criação da Escola Fluminense de Engenharia e do seu Curso de Metalurgia em Volta Redonda.

Deveria fazer essa comunicação o professor Cantanhede, Diretor da Escola. Infelizmente, um equívoco de data privou êsse professor de estar aqui presente. Eu faço parte de um Congresso de Cartografia. Fui levado por aquele professor, por um telefonema, a êste pronunciamento. A comunicação portanto, não está sendo feita por um especialista. É apenas uma notícia que trago ao debate desta assembléia, debate para o qual darei a máxima atenção, a fim de levar à Escola Fluminense e aos seus professores especializados as recomendações resultantes. A Escola de Metalurgia criada em Volta Redonda, é para a Escola Fluminense de Engenharia um problema posto há mais de dois anos. A Escola, há dois anos, vinha estudando a possibilidade de criar um curso especializado de metalurgia; vinha fazendo êsses estudos em colaboração com a Fábrica Nacional de Motores, a CSN, a Petrobrás, o B. N. D. E., a Escola Fluminense de Engenharia, a Escola Nacional de Engenharia, a Escola Técnica do Exército, a Rede Ferroviária Federal, o Ministério da Viação e Obras Públicas, a Associação Brasileira dos Engenheiros Eletricistas e o Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura.

Especialistas de todos êsses órgãos se congregaram; em íntimo contacto, organizaram um currículo para o estabelecimento dessa Escola. Naturalmente, a escola estava limitada aos recursos existentes e era fadada a ter no máximo dez alunos em regime de tempo integral. Com o surgimento da Universidade do Trabalho, deparou-se-lhe uma oportunidade excepcional. Em contacto com os organizadores dessa Universidade, criou-se a possibilidade de ampliar as instalações a fim de podermos assistir a um número maior de alunos. Assim, nessa primeira turma há quarenta alunos; vai-se constituir uma nova turma já em novembro, com mais quarenta alunos que já pediram matrícula. Essa Escola, localizada em Volta Redonda, tinha o escôpo de manter estudantes sob o regime de tempo integral. O estudante, além da aula, terá constantes estágios, durante o curso, na indústria. Os estudantes são internos da Escola, que lhes dá, além da habitação, um ordenado, se não me engano, de Cr\$ 6.000,00, mensais. Nessa Escola, nos cursos de metalurgia, poderão ser admitidos alunos de qualquer escola de engenharia que tenham feito o curso fundamental.

Em algumas palestras, tenho verificado que há uma certa confusão a respeito disso, pois há quem diga que a Escola se proporia fazer engenheiros em quatro anos. Não é isto. O problema é o seguinte: o curso especializado de engenharia metalúrgica é feito em dois anos; os alunos que nêle ingressam já devem ter o curso fundamental, que, em algumas escolas, é feito em três anos, em outras em dois. Naquelas escolas em que tenham feito o curso fundamental em dois anos, o estudante que se dirigir ao curso de metalurgia, com mais dois anos terá atingido a especialização que buscou.

Essa escola está a cargo da Escola Fluminense de Engenharia apenas por dois anos. Depois, passará para a Universidade do Trabalho, pois está programada a construção da Escola de Metalurgia em Volta Re-

(5) Professor da Escola Fluminense de Engenharia; Niterói, RJ.

donda. Está no programa da Universidade do Trabalho a criação dessas escolas de especialistas em cidades industriais.

Tenho em mãos alguns exemplares do currículo preparado para êsse curso e sôbre o qual gostaria de ouvir a opinião dos nobres colegas.

**T. D. de Souza Santos** — Agradeço ao Prof. Ribeiro Gonçalves a colaboração. Gostaria de fazer um ligeiro reparo. Não me recordo de nenhuma das nossas Escolas de Engenharia que tenha o curso fundamental em três anos; creio que tôdas elas têm o Curso Fundamental de dois anos, a menos que tivesse surgido alguma dificuldade quanto ao conceito do que seja curso fundamental. Entendo que é fundamental a parte de Matemática, Física, Desenho, Cálculo, Química Inorgânica, etc.

**R. Lima Pereira** (6) — A Escola de Engenharia de São Carlos da USP, tem o curso fundamental em dois anos, mas existe uma cadeira básica no terceiro ano. De modo que seria quase que a única que se poderia dizer que tem o curso em três anos.

**Joaquim Maia** (7) — A Escola de Minas de Ouro Prêto tinha o seu Curso Fundamental, antigo, que mantém até hoje no Curso de Engenheiros de minas, engenheiros civis e metalurgistas, em três anos. Naturalmente que consideramos êste curso uma fase ultrapassada, mas ainda existe. O curso era de 6 anos, de modo que três eram fundamentais e os outros de especialização.

**M. Rennó Gomes** (8) — Desejo, em primeiro lugar, perguntar ao Sr. Presidente se é cabível, no momento, procurarmos completar as informações que o representante da Escola Fluminense nos traz. Se isto fôr viável, desejo solicitar para que todos nós possamos analisar melhor o trabalho da Escola Fluminense, que fossem lançados no quadro as matérias do currículo dos dois primeiros anos.

Nesse ponto explicaria porque estou desejando maiores esclarecimentos: tenho em mãos uma cópia de uma circular que a Escola Fluminense de Engenharia distribuiu, convidando candidatos à inscrição. Seriam candidatos das Escolas de Engenharia do País; o que era solicitado como mínimo para matrícula nos dois anos de aplicação, eram poucas cadeiras, bem menos do que um biênio fundamental, ou três anos fundamentais.

Acho que esclareceria nossas idéias, sabermos como seriam os 1.º e 2.º anos da Escola Fluminense; qual o mínimo exigido para a matrícula no 3.º ano, ou seja, o primeiro ano aplicado.

Na referida circular as condições estabelecidas para a matrícula por transferência eram:

«2 — Certificado de aprovação nas seguintes cadeiras: Cálculo Diferencial, Integral e Vetorial, Física Geral e Experimental, Desenho Técnico, Geometria Descritiva e Desenho, Geometria Analítica e Projetiva, Mecânica Racional e Estatística».

**T. D. de Souza Dantas** — Acho a solicitação do Prof. Mário Rennó Gomes muito oportuna: permitiria que pudessemos melhor nos

(6) Membro da ABM; Professor na Escola de Engenharia de São Carlos da USP; São Carlos, SP.

(7) Membro da ABM e Professor Catedrático da Escola de Minas de Ouro Prêto e Superintendente da «Fundação Gorceix»; Ouro Prêto, MG.

(8) Membro da ABM e Professor Catedrático da Escola de Engenharia da Universidade de Minas Gerais; Belo Horizonte, MG.

orientar no exame geral do problema. Devo outrossim esclarecer, e isto está no consenso de cada um de nós, que as Reuniões Abertas da Associação Brasileira de Metais não chegam a «Conclusões», não propõem «Moções», não se dirigem a quem quer que seja e nada recomendam como expressão oriunda da entidade.

**W. Ribeiro Gonçalves** — Lamento não poder esclarecer completamente a solicitação de meu Colega, que é justa manifestação de curiosidade, mas o fato é que estou tratando com especialistas; qualquer deslize de minha parte não seria bem compreendido. Quanto à segunda parte de sua pergunta, peço permissão para transcrever no quadro um sumário do currículo de dois anos de especialização, esclarecendo, novamente, que nesta primeira fase da Escola de Metalurgia de Volta Redonda, dos alunos que serão admitidos exige-se que tenham no mínimo o primeiro e o segundo anos das escolas de engenharia tipo padrão da Universidade do Brasil. Quanto ao mais, confesso que não estou habilitado a prestar maiores esclarecimentos.

Desejo, apenas, transcrever o sumário do currículo, para que os Senhores Congressistas tenham uma idéia do funcionamento desses dois anos de metalurgia. Falo em penúltimo e em último anos, para não dizer terceiro e quarto. Reparem que estou, com muito cuidado, não me querendo situar na série do ano de engenharia. E vou esclarecer porque: na minha Escola não existe ano letivo. A matrícula não é feita por ano letivo; a matrícula é feita por cadeiras e estas têm uma certa carga horária que pode ser utilizada pelos alunos.

É o seguinte o currículo escolar a que me referi:

## 1.º ANO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

### Primeiro período:

Electrotécnica; Resistência dos Materiais; Engenharia do Calor; Física-química, Geologia e Mineração; Física dos Metais; Metalurgia Geral.

### Segundo período:

Fabricação Mecânica; Mecânica dos Fluidos; Siderurgia; Metalografia; Fundição.

## 2.º ANO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

### Primeiro período:

Economia Industrial; Eletrometalurgia; Tratamentos Térmicos, Químicos e Mecânicos; Deformação Plástica, Metalurgia dos Não-Ferrosos; Planejamento da Produção.

### Segundo período:

Projetos e Investimentos; Administração Industrial; Engenharia da Soldagem; Metalurgia do Pó; Pesquisas de Metalurgia Física; Instalações Metalúrgicas; Laminação.

Queria, também, esclarecer que a Escola Fluminense de Engenharia, nos dois próximos anos, estará completamente desligada do Curso de Metalurgia, o qual passará diretamente para a Universidade do Tra-

balho. É seu pensamento que o curso fundamental seja todo feito pelos alunos nos vários institutos de matemática, física, etc., dentro da estrutura que está sendo criada naquela Universidade. Queria ainda dizer que, para cumprir o programa aqui estabelecido, teremos, mais ou menos uma carga horária de 26 horas semanais para o estudante do primeiro período; no segundo período, 25 horas semanais; no quarto período, 26 horas semanais e no quinto período, 25 horas semanais.

**J. Maia** — Desejava tecer alguns comentários, dentro da seqüência da apresentação dos trabalhos feitos neste plenário. O primeiro se refere ao trabalho dos Professores Raul Cohen e Mósés Ribeiro do Carmo, no qual dizem: «Notam-se duas preocupações de tendências diferentes. Na primeira, a preocupação da formação de engenheiros metalurgistas em 4 anos, e de tornar enfáticas as disciplinas da especialidade».

Logo abaixo, dizem que entre as primeiras podemos citar a Escola de Minas e Metalurgia de Ouro Prêto.

Como chefe do Departamento de Minas e Metalurgia dessa Escola e como Membro da Comissão que organizou o currículo, em que se basearam os Professores Cohen e Mósés para estas informações, devo apresentar alguns esclarecimentos:

A Escola de Minas nunca teve intuito de formar engenheiros em 4, em 5, em 6 ou em qualquer número de anos. Teve sempre a preocupação de dar ao engenheiro os conhecimentos necessários ao exercício de sua profissão no nosso País, e também a de reter o estudante na Escola o *menor tempo possível*. Conseqüentemente, dentro do espírito do que seria pedagogicamente tolerável por um estudante, estudando as tendências em todo o mundo, verificamos que 30 horas semanais eram, na ocasião, consideradas o máximo escolar. Dessas horas, as explanações não deveriam ultrapassar, normalmente de 14 a 15 horas, no máximo até 18 horas; o resto deveria ser dedicado a trabalhos práticos.

Dentro destas duas condições, não forçosas mas desejáveis, foi estabelecido um currículo experimental pesado, bastante duro, com a finalidade de verificar se era possível formar um metalúrgico, um engenheiro de minas ou um geólogo, dentro de quatro anos. Esta experiência foi feita; obteve, na ocasião, o assentimento dos diversos professores envolvidos nas disciplinas para uma processação de horário, como tentativa.

No ano passado formou-se a primeira turma de metalurgistas por êsse esquema; mas devemos confessar francamente que a experiência fracassou sem ter sido posta plenamente em prática, por quanto na organização de turmas novas deparámos com a deficiência de professores especializados para determinadas disciplinas. Conseqüentemente, os cursos não foram bem ministrados.

Por sua vez, cada professor, em nosso sistema nacional de cada catedrático julgar-se «dono» da Cadeira (sem submeter-se a uma disciplina imposta por um C. T. A., por exemplo) achava que devia dar à sua própria cadeira a extensão de um curso ou transformava trabalhos práticos em preleções. Assim, os alunos não tiraram os proveitos esperados e nem exerciam os estudos práticos necessários. Desta forma, como não nos é possível reformar os homens, teremos de aceitar as condições a êles inerentes e mudar o currículo, elevando-o para cinco anos.

Desde que o curso foi criado, mudou muito a apreciação do que seria necessário para o engenheiro metalúrgico, não só no Brasil, como em todo o mundo. As ciências e as técnicas evoluíram; temos de fazer um currículo diferente, que está sendo estudado pela Fundação

«Gorceix», uma organização auxiliar na Escola, para ser, posteriormente, apresentado à Congregação.

Entretanto, o que desejo frisar bem é que não houve a preocupação do número de anos. Não importa se são dois, quatro ou seis anos; o que importa é que temos de dar conhecimentos ao homem. Ainda recentemente, li artigo de um professor da Escola de Nancy, no qual observava êle que, por estudos efetuados, chegaram à conclusão de que um aluno deve ter uma hora de trabalho pessoal para cada hora de atividade escolar. Levando em consideração a necessidade do serviço militar, do esporte, etc., achava, portanto, que quarenta horas semanais é o que se poderia exigir para um aluno com oito horas de atividades diárias.

Isso representa uma redução acentuada sôbre as 25 horas que são de prática nos cursos americanos, excedidas em várias escolas, principalmente naquelas mais clássicas, em Colorado, Toronto, que têm êsse horário. E, como cada disciplina requer um mínimo de três horas semanais, não podemos contar com mais do que cinco ou seis disciplinas por ano. Conseqüentemente, há necessidade de reunir sob um mesmo nome outras que, antigamente, constituíam diversas disciplinas. E isso é uma verdade que se tornou patente na Escola de Minas, não apenas dentro do curso de metalurgia, mas sobretudo no Curso de Geologia, que funcionava junto à Escola e agora absorvido pela mesma.

Nesse curso houve uma subdivisão excessiva, tendo por prática o sistema americano de constituir uma disciplina para cada título de cada matéria. Conseqüentemente, quando o aluno começa a compreender o espírito de uma disciplina, chega a época do exame final, e os alunos são reprovados em massa.

Naturalmente, a Escola, após a reforma por que passou e que lhe deu autonomia didática bastante grande, vai reorganizar os seus currículos. Aparentemente, o que a Escola deseja é criar matrículas por disciplinas e não mais por anos, o que permitirá melhor seriação e melhor graduação dentro da capacidade de assimilação de cada aluno. De toda a forma com isso eu excluo dessa parte a que se refere à Escola de Minas como tendo uma idéia preconcebida de 4 anos, ou que se oponha aos 5 anos normais.

Dizem também um pouco adiante em seu trabalho os ilustres professores que a formação de engenheiros metalúrgicos no Brasil não pode ser totalmente divorciada das solicitações das indústrias. Nós achamos que não pode ser *nem parcialmente* divorciada. Fazemos homens nas escolas superiores com três finalidades bastante distintas. Nós formamos o engenheiro para a indústria; temos de formar os profissionais destinados a prosseguir no ensino, isto é, os professores; e temos ainda de formar aqueles que se destinam a fazer progredir nossa tecnologia e nossa indústria, os pesquisadores. Temos, portanto, uma triplíce finalidade nas escolas. Naturalmente, dentro do ponto de vista dos engenheiros, prôpriamente formamos os homens que a indústria requer, homens para a indústria, mas dentro de um campo em que êle possa ter o seu ganho econômico, lógicamente. Nós não vamos formar homens que não possam obter o seu ganha pão, no Brasil e dentro da sua especialidade. Não adianta formar especialistas restritos, como economicamente quer a indústria, apenas para dispôr de homens já capacitados a exercer uma determinada especialidade que, como é reconhecido em todo o mundo, é uma função das indústrias particulares. A elas cumpre completar o preparo básico com que sai o profissional de uma escola.

Já se disse, e com muita razão, que o diploma não é a profissão; é apenas o trampolim para se pular para a profissão. Já foi reco-

nhecido num Congresso de Minas e Metalurgia realizado há 15 anos, na Inglaterra (e o conceito recebeu aprovação unânime) que ninguém é capaz de sair da Escola completamente habilitado para a vida profissional. Cabe à indústria complementar esse preparo para cada caso particular.

Na Escola de Minas, com o curso de quatro anos, pensávamos em estabelecer um 5.º ano para formar especialistas, desde que as indústrias estivessem dispostas a subvencioná-lo. Poderíamos formar especialista em laminação ou fundição, por exemplo, isto é, naquilo em que houvesse mercado para a respectiva oferta. Estes são fatores que temos de considerar com objetividade, quando vamos organizar ou propor novos cursos.

Diz, pouco adiante, o ilustre Professor Mósés do Carmo que uma das finalidades seria a de preparar o profissional para assumir a posição de liderança, o que implica na aquisição não só de conhecimentos, mas de qualidades humanas, habilitando os engenheiros à iniciativa, independência de atitudes e poder criador. Eu pediria ao ilustre professor que se abstinésse dessa idéia de fazermos "líderes" dos nossos homens.

Ainda há três ou quatro dias, Mira Y Lopes publicava um artigo no "O Globo", chamando atenção para a agressividade da vida atual, em que somente queremos fazer líderes, homens que se destaquem sobre seus semelhantes. Temos de fazer *homens de valor*. Se eles se destacarem no meio dos outros, será tão somente porque os outros tenham menos valor do que eles, mas não com o intuito agressivo de submetê-los à sua autoridade. Temos de trabalhar para formar homens de alta capacidade; isto é extremamente desejável. O fato de ser líder, ou não, é secundário, mesmo porque se todos forem líderes não sei quais seriam os liderados. Todos esses fatores nos levaram a essa observação. Um pouco adiante, destaca o último trabalho que "estudos e especializações muito estreitos em qualquer setor de engenharia não cabem em um curso de formação, e sim em curso de pós-graduação, em cooperação com as indústrias". Estamos de pleno acordo com o professor na parte de formação de homens para a indústria. Entretanto, temos de fazer também o pesquisador e o nosso próprio continuador; aquele que prosseguirá nossa faina no ensino.

Nestas condições, a Escola de Minas de Ouro Preto criou (e este ano deveria ter funcionado) um curso para formar doutores engenheiros metalúrgicos. Temos aqui um regulamento pelo qual se verifica que a pessoa que irá fazer esse curso deverá ser remunerada pela indústria ou pela própria escola, mediante bolsa de valor razoável para dar estímulo aos que possam se doutorar. Independente desses cursos de doutorado, iniciou agora a Escola de Minas serviços de pesquisas destinados àqueles alunos que tenham mais gosto pela matéria e que, posteriormente, farão o curso de doutorado.

\*

Nestas dificuldades com que se deparam as escolas brasileiras, de não poder contratar elementos valiosos, dentro das nossas limitações burocráticas, mesmo leigos, não podemos contratar professores, ante as novas exigências do Governo. Embora cursos novos sejam criados, são proibidas contratações de professores e temos de pensar, então, em algum artifício que permita essa faculdade. Na Escola de Minas foi criada, com a cooperação da própria indústria, a «Fundação Gorceix», que visa, de certa forma, a facilitar isso que tem sido útil à indústria, permitindo uma adaptação desses homens ao ensino até que, posterior-



mente, sejam remunerados mais adequadamente ou que passem a atuar como professores assistentes.

Aqui desejo também ressaltar que há duas mentalidades muito diferentes: a do professor e a do pesquisador.

Um professor não é forçosamente um bom pesquisador, como um pesquisador nem sempre é um bom professor; poderá no entanto, funcionar como tal, se possuir qualidades adequadas. Da mesma forma, um professor que tenha gosto pela pesquisa, aquele amor necessário sem o qual nunca poderia fazer uma pesquisa, poderá funcionar como pesquisador, em regime de tempo integral, ou funcionar em regime de tempo integral apenas como professor, porque há muita coisa, que, como professor, se deve fazer o que não devemos confundir com pesquisas; no caso, uma procura, um estudo, etc.

De qualquer forma, ali estamos enfrentando êsses problemas; naturalmente a experiência poderá ser útil a outros que também os têm, como uma constante para o seu desenvolvimento.

\*

Queremos dizer, também, que da parte das indústrias, em contacto com as quais temos estado, e principalmente agora através da Fundação Gorceix, temos encontrado uma compreensão muito mais evoluída para os nossos problemas. Devo dizer que a Belgo-Mineira, por exemplo, através de seu Superintendente Geral, Eng. Joseph Hein, tem cooperado extraordinariamente e está mesmo procurando uma conjugação de esforços entre as indústrias e as escolas. E é uma campanha que êle pretende fazer, com a qual já estamos entrosados e que, possivelmente, será levada avante sob várias formas. Uma delas seria a de estabelecer um contacto entre cada estudante de um curso e um engenheiro de uma indústria: por afinidades de localidade, de nomes, ou de qualquer coisa, promover-se-ia êsse contacto entre o engenheiro e o estudante. Seria o engenheiro como que o padrinho desse estudante com o qual, nas férias, faria estágios e manteria contacto para qualquer informação. Os engenheiros e o chefe de secção da indústria poderiam manter contacto com os professores assistentes; o superintendente ou chefes de departamentos com professores catedráticos, transmitindo-lhes os altos planos da indústria. Enfim, as nossas universidades e escolas estariam mais a par do desenvolvimento industrial, e êsses homens poderiam, constantemente, estar recebendo até de professores catedráticos, informações e opiniões que não são tão desprezíveis como muitos engenheiros práticos às vêzes pensam. Pelo contrário, às vêzes uma simples informação de um desses docentes pode ser muito interessante.

Tais engenheiros práticos deveriam, de vez em quando, visitar sua Escola, para ver a evolução que a mesma tem sofrido, ao invés de ficarem apenas parados no tempo, supondo que a Escola é a mesma do tempo em que ali estudaram. Daí êsse juízo depreciativo que o engenheiro às vêzes têm, porque não aprendeu isso ou aquilo na Escola; não percebe que se passaram já, às vêzes, 10 anos ou mais e que nesse decênio, sua Escola evoluiu de tal forma que, se êle hoje fosse visitá-la, iria ver que os cursos são extremamente diferentes e que, se saísse hoje da Escola, o faria sabendo muito mais do que «em seu tempo». Não há força humana que nos dê o poder de abranger os fenômenos gerais em sua suprema síntese, em explicações acessíveis e desta forma transmiti-las. Eu às vêzes penso, e assim como outros professores, se não estamos procurando incutir demasiados conhecimentos em nossos alunos. Na verdade, estamos exigindo hoje certas noções que não adquiriríamos em nosso tempo e que só adquirimos posteriormente, à custa de anos de esforços continuados, de experiência,

prática, etc. Não tenho dúvida de assegurar que, se um aluno sair hoje de uma escola superior com os conhecimentos que são previstos pelos programas, não terá termo de comparação com as condições em que nós nos formámos. Pergunto então; estaremos exigindo demais? É um problema que nos preocupa; nele devemos meditar sèriamente, para saber se não estamos exigindo algo inacessível aos atuais alunos.

É verdade que hoje se estuda menos do que em qualquer outra época, pela sobrecarga, pelo desânimo ou por qualquer outro motivo. A verdade é que os alunos assimilam uma parte menor da programação do que deveriam fazer.

Dentro da programação que existia, a Petrobrás teve, recentemente, uma reunião, não pròpriamente sôbre metalurgia, mas que nos dá a mentalidade vigorante entre as indústrias, para saber se deveria eliminar seus cursos ou prosseguí-los; vingou a idéia de que deve passá-lo para a Universidade. Não fará isso imediatamente porque não há ainda adaptação mas, à medida que as escolas estejam em condições de estabelecer convênios, lançará para elas a realização dèsses cursos, deixando de o fazer, o que é lógico, porque a indústria tem a finalidade do ensino prático, e não o básico. Ela exorbitou, seja por culpa das escolas, seja por imposição necessária, realizando o que deveria caber às escolas.

Esta matéria está sendo aflorada não só entre nós, como nos Estados Unidos, onde as coisas mudaram imensamente. Num inquérito realizado no corrente ano nos Estados Unidos ficou demonstrado que, ao contrário do que ocorria em outros anos, as indústrias acham que a prática não é imprescindível para um engenheiro recém-diplomado. As respostas dadas, vindas de minerações e de setores particulares que requerem ainda mais prática do que a metalurgia, onde os conhecimentos teóricos são mais necessários, foram no sentido de que 55% achavam essa prática desejável, mas não imprescindível. Há três ou quatro anos, porém, 70% eram de opinião que o engenheiro deveria desde logo ser capaz da execução de serviços. Nós, que somos engenheiros técnicos e que trabalhamos em nossa profissão, sabemos muito bem que seria impossível a qualquer um de nós conhecer a execução das inúmeras tarefas com que nos temos de haver dentro de uma usina metalúrgica, para fazer qualquer coisa. Só mesmo um conhecimento muito imperfeito da nossa profissão poderia levar a essa conclusão.

De forma que concordo com a maioria das conclusões dos ilustres professores Mòses do Carmo e Raul Cohen; apenas quanto à terceira parte é que formulo ainda a minha divergência, isto é, que para alcançar os objetivos que animam os presentes são necessários cursos de formação, no mínimo, de cinco anos.

Acho necessário dar aos nossos estudantes um certo ensinamento, requerido pela indústria, de quatro ou cinco ou seis anos, o que fôr necessário, de forma que o homem saia capaz de poder exercer a sua profissão. Acho, que desta cooperação, dêste entendimento mútuo, chegaremos à formulação do que é necessário para o ensino no Brasil.

Quanto ao currículo, òbviamente, temos que atender as condições regionais nas suas partes mais específicas. Mas, sem dúvida, a formação de base ainda será a melhor. Creio porém que esta formação de base, para nós, deve ser limitada. Acho que estamos exagerando, como observou o Prof. Luiz Corrêa da Silva, relativamente à necessidade de certas disciplinas de base. Acho que devemos procurar esta meia medida capaz de levar as nossas escolas ao estabelecimento de um currículo razoável para a formação daqueles engenheiros de que precisamos, capaz de atender às nossas necessidades imediatas. Este é o ponto de vista que desejava externar aqui.

Finalmente, desejo declarar que, sinceramente, duvido que a Escola Fluminense de Engenharia, a Universidade do Trabalho ou qualquer outra consiga, em período letivo tão curto, realizar o que aqui foi dito, a não ser apenas como noções fundamentais. É um ponto de vista pessoal.

**R. Cohen** <sup>(9)</sup> — Durante a longa e brilhante exposição do Professor Joaquim Maia, tivemos a preocupação de procurar sintetizar suas impressões a respeito; pareceu-nos que não houve de sua parte discrepâncias fundamentais quanto aos conceitos e ponderações emitidos no nosso trabalho. Pelo contrário, verificamos que a Escola de Minas de Ouro Preto está reconsiderando a seriação dos seus cursos de uma forma que também nós aqui, nesta Escola, estamos considerando em fase preliminar, na Comissão de Base e Diretrizes de reforma de ensino, que não é somente essa de fixar o número de anos, e sim de obter matrículas por disciplinas. De modo que, quando nos referimos a curso de duração mínima de 5 anos, quisemos dizer que, num curso de metalurgia, nos parece muito difícil, sem evitar a sobrecarga horária excessiva, realizar a tarefa em menos de 5 anos.

Evidentemente, tudo dependerá do regime a ser adotado; o que nós nos propusemos neste nosso trabalho não foi ditar normas definitivas, e sim justamente suscitar o levantamento desses problemas.

Mas, queria referir-me, de uma forma especial, a uma observação feita pelo Professor Joaquim Maia, quanto à sua não concordância com o termo «liderança». Eu não sei se o ilustre professor teve ocasião de se deter no que nós conceituamos no trabalho como «liderança». Não entendemos «liderança» com o sentido que normalmente se dá ao termo, o de condutor agressivo de massas. Conforme está escrito, entendemos a posse não só de conhecimentos científicos, como também de qualidades humanas, habilitando o engenheiro à iniciativa e a independência de atitudes, quer dizer: formando sua capacidade em assumir responsabilidades e em conduzir seus subordinados, diretamente a ele ligados, e procurando nêles desenvolver o poder criador. É nesse sentido que empregamos essa palavra «liderança». Confesso que a Comissão de reformas do ensino de engenharia adotou esse termo para procurar explicar a existência dessas qualidades. Entretanto, concordo em que talvez não seja esse nome o mais adequado.

Por outro lado, aproveitando a oportunidade, quero declarar que estamos plenamente de acôrdo com V. S. com relação à formação de estudantes ou ao tipo de ensino que deverá ser ministrado, ou ainda quanto à questão de estágios. Creio que nesse ponto não há divergência; e espero que sua opinião vá, também, ao encontro da sugestão do Professor Mário Rennó Gomes.

**L. C. Corrêa da Silva** <sup>(10)</sup> — Relativamente à questão da duração do curso gostaria de mencionar que ainda ontem, em conversa com o Dr. Jardel Ferreira, demos nossa opinião de que seria, em princípio, possível formar engenheiros metalúrgicos em quatro anos. Mas, na prática, na realidade em que temos que trabalhar no Brasil, e acho que em outros países também, será muito difícil conseguir a formação de

(9) Membro da ABM e Professor da Escola de Engenharia da Universidade do Rio Grande do Sul; Pôrto Alegre, RS.

(10) Membro da ABM e Professor da EPUSP; Engenheiro do IPT, São Paulo, SP.

um engenheiro realmente competente em apenas quatro anos. E isto por causa de dificuldades diversas, algumas das quais o Dr. Joaquim Maia já teve oportunidade de citar.

Entre outras, temos que considerar a importante questão da *execução* do programa do Curso. Nas nossas condições atuais acredito que seja muito difícil em apenas dois anos conseguir uma seriação adequada das matérias especializadas e garantir ao aluno as condições de estudo intensivo e eficiente que lhe permitam absorver, nesse prazo, os conhecimentos mínimos (teóricos e práticos) que deve ter o engenheiro recém-formado. É muito possível fazer-se um programa para formar engenheiros em quatro anos, mas na prática e no nosso País, principalmente, em que as escolas têm dificuldades de professores e de assistentes, às vezes até de prédios, isso não se consegue realizar eficientemente.

Há dificuldades, também, para o estudante adquirir livros de Metalurgia, pois os que existem no Brasil são poucos e às vezes inacessíveis ou esgotados. De modo que há muito a fazer antes de que possamos realmente, e com consciência, dizer que formamos em 4 anos engenheiros merecedores do título. Sempre será possível outorgar diplomas em 4 ou em menos anos e até por correspondência.

Um outro tópico que desejávamos mencionar é esta questão dos pesquisadores e do ensino. Aqui estamos em inteira concordância com o que foi dito pelos professores anteriores. Nós temos também, no Brasil, já a necessidade de formar pesquisadores e de executar pesquisas, principalmente tecnológicas. Mas, evidentemente, isto não deve influir, ponderavelmente, na formação geral de todos os engenheiros metalurgistas. Talvez essa necessidade de homens especializados possa ser atendida mediante cursos de pós-graduação; parece perfeitamente lógico e acho que é um ponto pacífico.

Quanto aos cursos de pós-graduação, tenho também uma observação a fazer. Na realidade, há que distinguir dois tipos de cursos pós-graduação.

Num primeiro caso, o objetivo é a melhoria dos *conhecimentos gerais* (princípios científicos e fenômenos fundamentais) mediante cursos de nível elevado em que sejam amplamente utilizados a matemática, a física e a físico-química na interpretação das características dos materiais metálicos e dos processos da metalurgia. Neste tipo de curso pós-graduação podem ser conferidos os graus de *Mestre* e *Doutor* em Ciências ou em Engenharia. Correspondem a graus mais elevados da profissão de engenheiro.

Num segundo caso, o objetivo visado pode ser exatamente o contrário, isto é, o de promover a *especialização* do engenheiro em setores determinados da metalurgia, de modo a melhor prepará-lo para servir diretamente na indústria metalúrgica, na produção. Trata-se, neste caso, dos cursos de especialização em fundição, tratamentos térmicos, aciaria, etc.

Gostaria de ponderar, também, que há um outro problema a ser enfrentado no nosso ensino da engenharia, e que diz respeito, também, à *execução* dos programas. Trata-se da *maneira ou modo de apresentação* das disciplinas fundamentais. São estas ensinadas ainda, geralmente, exclusivamente do ponto de vista da ciência clássica. Ensina-se física clássica e termodinâmica clássica sem examinar a natureza íntima da matéria e dos fenômenos considerados. Há a tendência a igno-

rar as contribuições feitas pela física neste século, esclarecendo a natureza ou o comportamento da matéria e da energia.

Ignoram-se conceitos e fatos fundamentais. Ignora-se, muitas vezes, o que é o calor. Há cursos sobre engenharia do calor e sobre termodinâmica, mas se perguntarmos a cem engenheiros qual o significado físico da entalpia talvez apenas 5% estejam habilitados a responder. Outro exemplo: se pedirmos a 100 engenheiros especializados, químicos ou metalurgistas brasileiros ou estrangeiros, que esbocem o diagrama de equilíbrio carbono-oxigênio, fundamental e básico, tenho a impressão de que pelo menos 90% não saberão desenhá-lo.

Os fenômenos eletromagnéticos continuam a ser apresentados no seu aspecto macroscópico e formal. Apresenta-se o tratamento matemático dos campos e correntes elétricas mas continua-se a ignorar os aspectos íntimos dos fenômenos considerados na escala atômica.

Mais um exemplo chocante: duvido que 5% dos engenheiros atualmente formados no mundo (notem que não temos problemas só no Brasil...) possam responder razoavelmente à pergunta: «por que é que a luz passa pelo vidro da janela mas não pelo caixilho?». No entanto trata-se, evidentemente, de pergunta fundamental, cuja resposta deveria ser bem conhecida pelo engenheiro de hoje.

Quanto ao currículo que nos foi apresentado, do projetado Curso de Engenheiros Metalurgistas da Escola Fluminense de Engenharia, devo dizer, sinceramente, que me parece muito pouco estudado. Há nêle, mesmo, lamentáveis erros de concepção sobre os diversos campos da metalurgia. Não cabe aqui, porém, discuti-lo com maior detalhe. Convém mencionar que teria sido interessante que, antes de elaborá-lo, tivessem sido consultadas outras Escolas que já têm maior experiência nesse ramo da engenharia.

**W. Ribeiro Gonçalves** — Realmente, não houve consulta direta, porque essas Escolas já tinham seus currículos impressos, os quais naturalmente foram considerados.

**L. Corrêa da Silva** — Quais?

**Wilson Ribeiro Gonçalves** — O da Escola de Minas e Metalurgia de Ouro Preto e o da de São Paulo, por exemplo.

**L. Corrêa da Silva** — A de São Paulo não foi consultada, absolutamente.

**W. Ribeiro Gonçalves** — A Escola não foi consultada. Mas já tinham os currículos impressos, que foram considerados.

**L. Corrêa da Silva** — O currículo apresentado não tem nada a ver com o nosso.

**J. Maia** — Nem com o da Escola de Ouro Preto.

**L. Corrêa da Silva** — De fato, isso é um pouco estranho. Meus Senhores, num País onde já existem cursos de metalurgia em Ouro Preto, no Rio de Janeiro, em Belo Horizonte, em Pôrto Alegre, e creio que ainda em outras escolas também, a criação de mais uma escola de metalurgia creio que realmente significa uma dispersão de recursos e criação de novos problemas: de recursos de que as outras escolas precisam, e de problemas que as outras escolas vêm desde há muito tempo enfrentando.

**J. Maia** — Houve 45 vagas no curso de engenharia metalúrgica da Escola de Minas de Ouro Preto, que não foram preenchidas por não haver candidatos com capacidade suficiente.

**Sérgio Benfica** <sup>(11)</sup> — Disse o Prof. Raul Cohen, na parte das conclusões, item 4: «A especialização estreita deve ser proporcionada em cursos de pós-graduação, em colaboração com a indústria». Nós achamos que seria oportuno acrescentar «e também com os Institutos de Pesquisas e Tecnologia». Quanto aos estágios, gostaríamos de esclarecer que eles têm sido levados a termo, em São Paulo, mas o que falta, no momento, é maior tempo, justamente por causa das nossas obrigações militares; no período que vai dos 19 aos 21 anos, temos deveres a cumprir nos quartéis ou no CPOR.

**W. Ribeiro Gonçalves** — Mesmo sem ser especialista, desejaria dar mais algumas explicações. O Professor Joaquim Maia — e no que estou de pleno acôrdo — declarou que uma escola não deve se deter, exclusivamente, à questão do número de anos e, sim, dar aos estudantes aquêle conjunto de conhecimentos de que êle necessita. Êste, aliás, é o pensamento da Escola Fluminense de Engenharia e nesse sentido vem-se norteando, nos seus oito anos de formação.

Parece-me que as ponderações feitas pelo professor da Escola Politécnica de São Paulo, brilhantes sem dúvida alguma, na parte em que diz que a nossa Escola iria dar também cursos em três anos, não estão bem colocadas. O que realmente acontece é que aquelas condições, aquelas dificuldades que têm sido aqui apontadas relativamente ao ensino em quatro anos devem ser abolidas e nós, professôres de engenharia ou homens da indústria, devemos nos unir para combatê-las. Se não temos recursos materiais, a culpa de quem é? Vamos prender o estudante mais um ano porque não temos recursos? Nós, professôres, devemos lutar para conseguir isso.

**J. Maia** — Não disse isso. Afirmei que o homem tem de ganhar a vida e não pode ficar retido mais tempo do que o necessário numa escola.

**W. Ribeiro Gonçalves** — Perfeitamente de acôrdo. Não devemos perder mais um ano nas dificuldades materiais; devemos lutar contra elas. Com relação à Escola de Metalurgia, criada pela Escola Fluminense de Engenharia, creio que seria mais acertado fazer um convênio com a Universidade Nacional do Trabalho, que dispõe de recursos, que pode contratar professôres, que pode pagar alunos e estaríamos, assim, procurando afastar todos êsses inconvenientes. Daí me parece que a opinião ou, pelo menos, o comentário do professor da Escola Politécnica de São Paulo seja um pouco precipitado, ao dizer que a escola teve alunos porque deu a êles facilidades de manutenção.

Não. A êles se deu facilidade de aprender. Damos casa e dinheiro, mas exigimos tempo integral. Portanto, dêles podemos também exigir que cumpram um currículo estudado com o máximo carinho, por especialistas dos quais, infelizmente, eu não pude fazer parte.

**S. Vicente de Moraes** <sup>(12)</sup> — Em nossa Escola temos conhecimento de alunos que abandonaram os seus cursos no 4.º ano, quando não antes, por dificuldades financeiras. Temos conhecimento de colegas que

(11) Sócio Estudante da ABM; Presidente do «Centro Moraes Rego» da Escola Politécnica da USP; São Paulo, SP.

(12) Sócio Estudante da ABM; aluno do Curso de Engenheiros de Minas da EPUSP; São Paulo, SP.

deixaram de cursar a Escola em virtude de doença incurável, oriunda da sobrecarga extra-escolar, motivada pelas dificuldades da vida, que todos nós passamos. Posso assegurar que, desde o primeiro ano até agora, não comprei um livro por menos de mil cruzeiros. Perguntaria apenas ao Senhor Professor Wilson Ribeiro Gonçalves, que informou sobre o Curso de Metalurgia da Escola Fluminense, por que o Governo, quando construiu a Universidade do Trabalho, proporcionando inclusive casa, comida e seis mil cruzeiros mensais aos estudantes, não se lembrou das outras escolas, as tradicionais e mais antigas, de nomes já conceituados e fundamentados, algumas com mais de meio século de existência? Por que não ajudaram aqueles jovens que pararam no 4.º ano por tuberculose; os que adoeceram por não poderem se sustentar, aqueles que pararam por dificuldades econômicas, em vez de reiterar cursos já existentes em outras escolas? Não sou estudante de metalurgia; sou estudante do Curso de Minas, remanescente dos que nêle se matricularam em 1958. Dêles, só eu estou cursando Minas; os outros quatro mudaram para cursos mais tentadores, não de engenharia, mas para ciências econômicas ou cursos de menor duração, e que lhes possibilitem logo ganhar o seu sustento.

Craio que houve dispersão de recursos. É um país chamado, não me envergonho de o dizer, de sub-desenvolvido, de pobre, com coisas ricas como essas, casa, comida e seis mil cruzeiros mensais, quando Faculdades tradicionais, com mais possibilidades de melhoria, poderiam obter maior rendimento se êsses mesmos recursos fôssem a elas aplicadas?

**T. D. de Souza Santos** — A observação é de grande propriedade. De fato, é um problema real que preocupa uma de nossas escolas, e que a todos preocupa. É um problema de dificuldades reais, de parte de um número muito grande de estudantes. Creio que muitos dos presentes têm conhecimento de uma iniciativa nova, relativamente pequena em seu significado material atual, mas que já vem dando, em São Paulo, um resultado muito bom, com um alto sentido de compreensão humana — a organização do Banco Politécnico. Essa iniciativa baseia-se num compromisso de ordem moral que se estabelece entre alunos e o Banco. Êste é dirigido conjuntamente por alunos e por professores; está conseguindo minorar alguns problemas humanos mais sérios e mais graves.

Em face dêstes problemas, que existem e que têm exigido da diretoria das nossas escolas e de cada um de nós esforços especiais, é de se estranhar que se tenha enveredado por uma solução que sem dúvida é curiosa, mas que, certamente, destôa um pouco do nível de penúria que impera, em geral, em nossas escolas.

**J. Maia** — A «Fundação Gorceix» realizou, em Ouro Prêto, um Censo econômico, com a finalidade de auxiliar estudantes pobres. Verificámos que os estudantes de Ouro Prêto, vivendo em cidade de nível relativamente barato, mesmo assim, em sua maioria não possuíam um padrão de vida tolerável.

Os bolsistas da «Fundação Gorceix» realizaram uma enquete entre os 400 estudantes de Ouro Prêto; verificaram que apenas 24% tinham nível de vida igual ao de nossos bolsistas e que os outros estavam todos abaixo com uma vida de pauperismo.

Deve-se observar que a «Fundação Gorceix» é uma obra de particulares e de emprêsas; é pena que os homens de governo não sintam, além de uma cooperação de fachada que uma escola tem professores e alunos e que necessitariam socorrer êsses jovens e lhes dar condições mínimas para que possam estudar.

**A. Flores** <sup>(13)</sup> — Apenas quero esclarecer um tópico relativo à criação dessa Universidade de Trabalho em Volta Redonda. Esse curso de metalurgia foi criado a pedido dos técnicos de Volta Redonda para que, assim, tivessem mais possibilidades de estudar; havia realmente falta de uma escola superior em Volta Redonda. Então foram encaminhados ofícios ao Sr. Presidente da República, pedindo a criação de uma escola de engenharia. Esta já estava nas cogitações da Sociedade de Engenharia, que temos em Volta Redonda; seus 120 sócios pretendiam promover, oportunamente, uma escola nos moldes da atual. O Presidente da República mandou estudar o assunto e a sua oportunidade. Assim, essa escola foi criada e vai funcionar com a colaboração da Escola Fluminense e de outras entidades.

Não se visou, absolutamente, prejudicar ou menosprezar outras escolas ou outros estudantes. O que se quer é dar possibilidade aos estudantes de Volta Redonda, especialmente, de prosseguirem na sua formação. Temos alunos brilhantes na Escola Técnica «Pandiá Calógeras», que estão em nossa Companhia e que se podem tornar maravilhosos engenheiros; falta-lhes apenas uma escola onde possam completar sua formação.

**J. Maia** — A concessão de bolsas a êsses jovens, para estudo em outros Estados, não seria mais econômica?

**A. Flores** — Talvez o professor tenha razão; é pensamento de uns que seria melhor. Mas os técnicos de grau médio é que solicitaram a criação dessa escola e por isso ela surgiu. O Sr. Presidente da República parece que quer que ela funcione com recursos das indústrias da região, por que elas sobremodo precisam de engenheiros que entrem nas usinas já produzindo. Os senhores sabem que a CSN gasta um ano com engenheiros estagiários, pagando-os, até que possam produzir alguma coisa para a Companhia. No entanto, há técnicos formados pela nossa Escola Técnica e com prática dentro da usina, que podem ser transformados em bons engenheiros, de utilização imediata.

**R. Cohen** — Queria responder ao presidente do Centro Moraes Rêgo, estudante Sérgio Benfica, quando se referiu ao item 4 das conclusões do nosso trabalho. Nós estamos de pleno acordo em acrescentar, neste item, a colaboração dos institutos de pesquisas e de outras entidades. Apenas queremos esclarecer que, ao não as citarmos aqui, não tivemos a intenção de excluir essas entidades; talvez tenha havido apenas uma omissão involuntária de nossa parte.

Desejaria, mais, que os presentes considerassem bem um detalhe que acho que deve ser levado na devida conta: o da situação do Digno Representante da Escola Fluminense de Engenharia. Segundo êle mesmo declarou inicialmente, está cumprindo aqui uma tarefa que realmente não lhe competiria. Esta participando de um outro Congresso, simultâneo com o nosso. De modo que é, de momento, o único representante daquela Escola. E, de acordo com as suas próprias declarações, não estaria realmente habilitado, «in totum», a discutir êsses assuntos. Por isso, parece-me que, embora haja discordância de pontos de vista e mesmo críticas à organização e à própria parte curricular, é difícil fazer-se um juízo definitivo sem conhecer, com maiores detalhes, o programa daquela Escola.

Não obstante, pela simples análise dêsse currículo, eu me permito prestar uma colaboração que, peço, deverá ser considerada construtiva:

(13) Membro da ABM; Engenheiro da Usina de Volta Redonda da CSN; Volta Redonda, RJ.



nesse currículo, que visa a formação de engenheiros metalurgistas, não compreendo como num período, ou seja, num semestre (seja êle composto de 10, 12 ou até 16 semanas) se possa ministrar um assunto vasto e complexo como o de metalurgia dos não-ferrosos, por exemplo.

**A. Silva Barão** <sup>(14)</sup> — Sôbre essa parte, tenho um trabalho com a Faculdade Nacional de Engenharia sôbre a reforma do ensino, que talvez fôsse de interêsse para os Senhores. Entretanto, dado o adiantado da hora, não o poderei apresentar. Versa êle sôbre a reforma do ensino de engenharia, e contém mais ou menos o que aqui se falou hoje. Nessa parte, das bolsas, é previsto um salário aos alunos necessitados, proporcional ao salário mínimo.

**T. D. de Souza Santos** — Deveria ter dito inicialmente que motivos relevantes impediram que o Professor Ferruccio Fabriani, da Escola Nacional de Engenharia, comparecesse a esta reunião. Recebi um seu telegrama nesse sentido, e por um lapso não o divulguei antes.

**A. da Silva Barão** — Peço ainda, para dizer da satisfação que senti hoje por ver a coincidência de pontos de vista existente nos diferentes trabalhos apresentados. Estamos quase todos com o mesmo ponto de vista.

No I. M. E., o curso de engenharia será dividido em cinco anos: um ciclo fundamental, de dois anos, e um ciclo profissional, de três anos. Teremos, ainda, um curso de pós-graduação que varia de um a dois anos, conforme o caso.

Um curso dividido em duas partes, sob a mesma administração, mas internamente separados, com dois diretores. O Instituto atualmente aceita civis, aos quais é dada uma bolsa de estudo na base de vencimentos de aspirante a oficial, mediante exame vestibular. Aceitará, também, sargentos e praças.

**T. D. de Souza Santos** — A evolução do Instituto Militar de Engenharia tem tido uma influência muito grande na formação de metalurgistas militares que, depois vêm conosco exercer uma proficua atividade em muitos setores da engenharia metalúrgica. Essa evolução, mesmo sem lhe examinar os detalhes, corresponde quase que no todo ao que aqui expusemos sôbre a fundamentação do nosso currículo. Isso deve ser registrado aqui de uma forma tôda especial.

**M. Siegel** <sup>(15)</sup> — Quero falar em nome dos industriais, na falta de uma voz mais abalizada. É apenas uma pequena observação com relação ao que se esperaria dos engenheiros: normalmente, é que tivessem conhecimentos básicos, os mais extensos possíveis. Realmente, concordo com os professores de que a parte de especialização deve ficar a cargo dos industriais, numa etapa subsequente à do currículo normal.

A especialização se faz na indústria. Parece que é devido à situação peculiar das nossas indústrias, o se esperar do engenheiro uma maior especialização: é que, normalmente, a indústria não tem técnicos. Às vêzes contratam um técnico e querem que êsse elemento entre para a usina para produzir imediatamente.

Numa indústria organizada, com corpo técnico devidamente estruturado, o engenheiro com conhecimentos básicos é muito mais valioso do que o engenheiro especializado, porque o primeiro será encaixado

(14) Membro da ABM; Professor do Instituto Militar de Engenharia; Praia Vermelha, Rio de Janeiro, GB.

(15) Membro da ABM; Diretor de Equipamentos EISA; São Paulo, SP.

na estrutura da indústria e nela se especializará, conforme as necessidades do Departamento a que fôr adido.

Também lembro, como já foi dito aqui, a importância dos institutos tecnológicos, como o IPT de São Paulo, para estágios de especialização, que poderão ser feitos numa fase de pós-graduação ou durante o curso. Essa última forma é uma grande vantagem que apresenta o IPT de São Paulo.

Outra pequena observação: normalmente, quando se fala de cursos práticos e de cursos teóricos, parece, muitas vezes, que se faz uma certa confusão. Na verdade, dever-se-ia falar em cursos mais objetivos e menos objetivos, porque o curso teórico pode ser mais ou menos objetivo, e um estágio na indústria, além do curso, poderá dar-lhe uma objetividade que não pode ser adquirida exclusivamente na escola. O aluno estuda teoricamente um dado fenômeno; durante o estágio, verifica o que deve fazer com os aparelhos e como pôr em prática as lições recebidas.

**T. D. de Souza Santos** — Agradeço a colaboração do Eng. Miguel Siegel, através de seu comentário sobre o nível de prática que a indústria oferece aos engenheiros que nela ingressam, e o que deles espera. Vou abordar esta parte, porque, segundo penso, estamos de acôrdo com o excelente trabalho que nos trouxe o Prof. Mário Rennó Gomes sobre a necessidade absoluta que sentimos de que sejam incentivados, aprimorados e melhor organizados êsses estágios, que deverão ter um caráter obrigatório. Estou certo de que sua tese foi muito bem recebida por todos nós. Em muitos cursos como os de São Paulo, já está firmado êsse conceito, o do estágio obrigatório, que é até condição necessária para matrícula. Por exemplo, no curso de engenharia mecânica os alunos não se podem matricular em determinadas disciplinas (e a matrícula é feita por disciplina) sem que tenham estagiado em determinadas indústrias. Há poucos dias, no nosso Departamento de Metalurgia da Escola Politécnica, estabelecemos a necessidade de adoção do mesmo sistema na parte de metalurgia.

Até recentemente, quando eram relativamente poucos os alunos, êsse estágio obrigatório não era necessário, porque era de certa forma compulsório: nossos alunos eram sempre estagiários no Instituto de Pesquisas Tecnológicas, e o proveito dessa orientação é de todos conhecido. No entanto, nos últimos anos, com o maior afluxo de alunos aos cursos de metalurgia, já essa condição não mais se verifica. Para sanar os inconvenientes que aponta em seu trabalho o Prof. Rennó Gomes, tornaremos o estágio compulsório: a matrícula, em determinada disciplina, só será concedida se o candidato tiver feito um estágio. Para isso estaremos prontos a auxiliá-lo no que nos seja possível e a orientá-lo da melhor forma possível.

\*

Já estamos com a nossa hora muito adiantada e há, ainda, um tema da mais alta importância e que não podemos deixar de examinar, ainda que seja rapidamente. Refiro-me, especificamente, ao problema da constituição e ampliação do corpo docente. Todos nós sabemos que a tarefa em que estamos empenhados, de ampliar a capacidade de formação de engenheiros metalurgistas para o Brasil está visceralmente ligada ao problema de constituição, de ampliação, de aperfeiçoamento e de aprimoramento do corpo docente.

Sem solução dêste problema, muito do que se fêz se perderá e muito do que se tenta fazer hoje será perdido também. Urge que ataquemos êste problema de uma forma corajosa, construtiva e realista.

Sem a formação de «staffs» nos Departamentos, formados pelos professores catedráticos, adjuntos e livre docentes, pelos assistentes doutores, pelos assistentes e pelos monitores, não haverá maneira possível de continuarmos nessa tarefa em que estamos empenhados quase todos, a do aprimoramento dos cursos de engenharia no país.

Passou o tempo em que uma Escola se constituía pelo brilho pessoal desse ou daquele ou de uns poucos professores. Não é mais assim hoje. O ensino é primordialmente a criação de grupo de homens que trabalhem em conjunto, todos animados pelo mesmo propósito, com essa retaguarda de assessoramento, de continuidade, com a formação de uma verdadeira escola.

E esse problema, evidentemente, tem suas limitações de ordem material. Nós vivemos numa época eminentemente materialista: poucos são aqueles que podem, apenas por idealismo, dedicarem-se na forma pela que quase todos nós temos procurado nos dedicar a essa tarefa, inclusive até sacrificando nossas famílias.

Esse problema tem de ser encarado com realismo. Não é possível, hoje em dia, com a absurda desproporção de vencimentos de professores, de assistentes, entre a escola e a indústria, que nós possamos constituir essa retaguarda, esse grupo sem o qual a escola não passa de uma expressão material vazia no seu interior. A Escola, muito mais do que suas instalações e seus laboratórios, é o agrupamento dos Homens que a integram. Sem eles, de nada valerão os planos, de nada valerão as idéias de ampliação.

Nós todos sabemos da crise e da falta de engenheiros que existe. Mas, mais do que o número, importa a qualidade. E mais do que a qualidade, importa, ainda, podermos constituir um sistema que, amanhã ou depois, quando nós faltarmos (e muitos dos que hoje estão nessa tarefa deverão passar o bastão para os outros que estão atrás) permaneça como a estrutura, a base que permitirá aos que nos sucederem realizar mais do que nós pudemos fazer, dentro de nossas limitações.

Portanto, ou o Poder Público — já que o ensino hoje é ligado ao Poder Público — compreende o problema em toda a sua magnitude, e principalmente em todas as suas conseqüências, ou então vamos entrar num processo de autofagia, vamos consumir o pouco que ainda existe, essa minguada reserva que aí está.

\*

Por isso, — e vou pesar bem minhas palavras — antes de pensarmos na construção de novas escolas, melhor será consolidarmos, e consolidarmos, de fato, as que hoje temos. Criar escolas é muito fácil — é uma questão de decreto; o que é preciso, e o que não é tão fácil, é saber dotar as que hoje temos, e que são mantidas sabe Deus como e à custa de que esforços. Isto é o que importa. Por isso, este problema da constituição e da ampliação do corpo docente, é o que interessa a todos nós, que deve interessar a cada um dos presentes, aos Professores que aqui estão, aos homens de indústria e aos alunos. Este é o problema importante. Os outros todos têm importância bem menor, bem secundária. São problemas transitórios.

Sabemos todos que esta Associação não recomenda, não faz moções, não critica, nem encaminha soluções a quem quer que seja. Usem as suas idéias aquêles que o quiserem, e da forma como bem lhes aprouver, se estiverem animados dos mesmos objetivos. Mas, é preciso que nós todos, que o Poder Público, os homens responsáveis pelos destinos superiores do país e de cada um dos nossos Estados se convençam de que estes problemas devem ser apontados e resolvidos com seriedade

ou, então, muitas das obras futuras — êste impossível a que aludiu o nosso Presidente da República ao inaugurar o curso de Volta Redonda — serão impossíveis de realizar.

**J. Maia** — A Escola de Minas, como tôdas as outras Escolas, está olhando para as demais, procurando saber como solucionar êste caso. Cada uma quer saber que solução a outra tem, para poder aplicá-la também. Não tendo solução, o que podemos dizer é que, numa reestruturação escolar, nós procuramos criar êste espírito de equipe. A Escola foi subdividida em Institutos. Esta medida já foi aprovada pelo Conselho de Educação, estando, agora, aguardando a aprovação do Presidente. Dentro de cada Instituto há um Superintendente, um professor-chefe e um pesquisador-chefe, que trabalham co-lateralmente.

A idéia é a de terminar com o professor catedrático. Haverá professores que serão encarregados de lecionar, professores adjuntos (como quer a nossa terminologia legal), os assistentes, todos constituindo um Grupo de Trabalho. Assim, um professor lecionaria uma disciplina ou parte de uma disciplina, podendo haver dentro dela intercâmbios como também poderiam ser contratados pesquisadores especialmente para, também, lecionar uma outra especialidade dentro da mesma disciplina. Não há, entretanto, o perigo de que um Professor se perpetue, que tenha estabilidade como têm os funcionários públicos ou qualquer homem da indústria, após dez anos de serviço.

Certamente essa estabilidade é necessária também para que um homem possa se dedicar ao estudo, sem atrapalhar tôda a sua vida profissional. Haveria êsse intercâmbio entre professores, e um professor que estivesse mais afastado, mais remoto, menos dedicado, se após alguns anos não tivesse sido expulso desse grupo que constitui, poderia ser afastado para lecionamentos menos importantes, de maneira a não prejudicar algumas gerações como às vêzes, infelizmente, tem acontecido, em casos excepcionais.

Haveria ainda de alguma forma, a criação de um espírito para a disciplina, envolvida no Instituto. A Escola terá seis institutos. Inicialmente estão previstos os de Ciências Básicas, Ciências Sociais, Metalurgia, Mineração, Geologia e Engenharia Geral, e mais um parque metalúrgico anexo, um parque industrial.

Esses professores-chefes se reúnem constituindo uma comissão de ensino. Por sua vez, há a Congregação (que é formada pela reunião dos diversos professores, até dos professores associados ou adjuntos e dos representantes dos assistentes), que trata dos problemas de âmbito mais geral, do entrosamento do ensino, através de várias formas.

Quanto ao ponto de vista do regime de trabalho, que é primordial nessa questão, os professores poderão ser de tempo integral. Essa condição não implica em que os professores tenham que pesquisar; os pesquisadores serão, por natureza, de tempo integral, mas os professores poderão também ser pesquisadores. De acordo com as nossas disposições legais, os professores de tempo integral poderiam somar duas vêzes os vencimentos de um professor, teriam 75% de acréscimo, de acordo com a nossa lei, mais 25% de nível universitário. Portanto, no nível atual, uns Cr\$ 94.000,00 mais ou menos, seria a importância correspondente aos vencimentos do professor de tempo integral, com caráter de professor adjunto, ou simplesmente com o nome de professor.

Ainda não é uma remuneração suficiente para atrair especialistas, quando a indústria lhes oferece muito mais. É um problema que continua de pé e que não se sabe como solucionar. Então há a possibilidade de o professor não ser de tempo integral, de lecionar a sua cadeira e exercer uma atividade industrial, o que é possível e às vêzes favo-

rável nos grandes centros, mas difícil, naturalmente, em escolas isoladas como a nossa, embora perto de Belo Horizonte.

Há a permissibilidade de contratar elementos estrangeiros com vencimentos acima de nosso padrão, mas, infelizmente, não há possibilidade de contratar elementos brasileiros acima desses padrões. É um ponto que devemos reconhecer: somos os maiores estrangeiros em nosso próprio país.

Isto não ocorre apenas em nossas escolas, mas também na indústria. Freqüentemente procuram engenheiros com determinado nível de vencimentos e, não o encontrando, importam um estrangeiro, pagando-o em dólares.

No entanto, se fizessem uma oferta semelhante a brasileiros, encontrariam, certamente, aqui, elementos com a mesma capacidade. O problema continua de pé, e com a agravante atual, a da impossibilidade de as escolas contratarem novos professores. A cooperação que as indústrias podem dar às nossas escolas é ceder-lhes alguns dos seus profissionais por algum tempo. É claro que é um paliativo, porquanto esses homens não se integrarão em seu corpo docente, mas permitir-lhes-á enfrentar algumas dificuldades ocasionais.

Na realidade, não sabemos como enfrentar este problema. Sabemos que o pagamento de professores com salários elevados é pesado para as escolas e para o Governo também. O problema não é só nosso. Ocorre nos Estados Unidos da mesma forma; apenas não ocorre, talvez, na Rússia, porque com a forma socialista, o Governo faz o que quer; nos Estados Unidos, porém, os professores também ganham muito pouco em relação aos níveis industriais. Lá, servem-se também de egressos das companhias industriais para dispôr, nas escolas, de elementos capazes; recorrem, muitas vezes, a elementos aposentados das indústrias, possibilidade essa que ainda não temos aqui.

Temos perguntado a diretores e professores de diversas escolas como enfrentam esse problema, para ver se conseguimos solucioná-lo. Não vejo solução para isso, a não ser que houvesse possibilidade de as indústrias cooperarem para uma suplementação a esses professores; mas teria de ser uma cooperação permanente, com um patrimônio que não sofresse solução de continuidade. Como disse, a «Fundação Gorceix» está formando esse patrimônio. E se não está no momento em condições de suplementar a esses professores, por ter de enfrentar despesas imposteráveis, esperamos que, em um futuro próximo, poderá garantir a contratação de professores com níveis mais elevados, embora isso venha a criar uma desigualdade no corpo docente.

Mas, talvez chegue ocasião em que tenhamos atingido condições tais que permitam às escolas contratarem um professor já não digo concorrendo com a indústria, mas ao menos equiparando-se com ela, levando-se em conta que esteja ele procurando na Escola não só um salário, mas uma satisfação íntima. Não devemos esquecer, porém, que para procurar essa satisfação íntima, é preciso que haja condições que lhe permitam viver decentemente, com sua família. O problema está de pé; gostaria de ouvir dos colegas como é que estão enfrentando momentaneamente, um ou outro caso.

**T. D. de Souza Santos** — Acredito que com o problema colocado desta maneira e tendo-se em conta o que vem realizando a «Fundação Gorceix», será possível resolver muitos destes problemas. Pena é que na nossa Escola não tenhamos uma Fundação dessa natureza, que possa realizar um trabalho tão profícuo quanto o que a «Fundação Gorceix» vem realizando.

**M. Rennó Gomes** — Respondendo à indagação da presidência, posso informar que na Escola de Engenharia da U. M. G. os Institutos de Mecânica e de Eletrotécnica recebem verbas apreciáveis da COSUPI para, entre outras despesas, remunerar professores em regime de tempo integral. Nesse regime, além dos professores e assistentes brasileiros, em número de 18, há, ainda, 2 professores e um técnico estrangeiro. Estes representam parcela vultosa do orçamento. O mesmo tem sido possível em outras especialidades, mais modestamente, com recursos patrimoniais da Escola. Entre os metalurgistas há 3 assistentes em tempo integral, sendo dois para disciplinas de Siderurgia. Julgo que seria de muito interesse que as escolas que têm à sua disposição professores de alto gabarito para realizar cursos de pós-graduação divulgassem da melhor forma esses planos para que outras escolas pudessem cogitar de enviar elementos seus para acompanhar tais cursos. Seria uma forma de obter do trabalho desses professores mais altamente qualificados, um rendimento de maior amplitude, em proporção com o esforço financeiro dessas instituições.

Entidades como a CAPES e o Conselho Nacional de Pesquisas poderiam, com grande e geral proveito, patrocinar cursos de 2 a 3 meses para os professores sobre assuntos específicos realizados em períodos de férias, de forma semelhante ao que a ABM vem fazendo periodicamente.

**T. D. de Souza Santos** — A nossa estrutura, em São Paulo, é de certa forma, similar à adotada na Escola de Ouro Preto. Estamos organizados em Departamentos (um dos quais é o de Metalurgia), que congregam todos os professores e assistentes das diversas disciplinas. Procuramos, dessa forma, uma harmonia na parte didática, no estabelecimento do currículo, e em detalhes do programa. Recentemente, ainda, minha congregação aprovou uma reforma substancial do conceito de Departamento, definindo-lhe as funções, que cobrem inclusive detalhes administrativos.

Essa conceituação era necessária ante o crescimento da nossa Escola, a qual hoje tem cerca de 1.400 alunos e compreende sete cursos diferentes e nada menos do que quatorze opções.

Temos no Departamento de Metalurgia decidido que, daqui por diante, faremos o possível para a aplicação do regime de tempo integral. Na Universidade de São Paulo, esse regime é bastante diverso do que nas outras Universidades; pressupõe a realização de trabalhos de pesquisa e prevê cem por cento de gratificação inicial. Isso há poucos anos era satisfatório. Hoje, não mais o é. Mas estou informado de que o Conselho Universitário da Universidade de São Paulo estuda uma revisão dessa qualificação, em quinquênios, até atingir um adicional de 200%. Falta, entretanto, o incentivo da carreira. Temos padrões na hierarquia universitária, começando pelos assistentes; o grau seguinte é o assistente-doutor, e todos os assistentes são obrigados ao doutoramento em quatro anos, sob pena de perderem o cargo, sendo automaticamente desligados da Escola.

A esse cargo segue-se um de hierarquia maior, que é o de assistente livre-docente, não compulsório, mas ao qual têm acesso todos os assistentes. Esperamos que, no futuro, um número cada vez maior de doutores faça a livre-docência, e que muitos ascendam a professor-adjunto que é o professor que sendo livre-docente, portanto, sendo doutor, tem pelo menos cinco anos de atividade de pesquisa depois da sua livre-docência. Por fim, o cargo de Professor Catedrático. No momento atual, estão conceituadas todas as carreiras, e parece que está perfeito. O que ainda falta é o escalonamento da carreira, pois esses níveis quase se confundem em seus vencimentos.

Meus Senhores:

Esta Reunião foi uma das mais interessantes e das mais proveitosas que temos tido. Debates durante quase quatro horas temas que são do mais alto interesse para a formação dos engenheiros metalurgistas, que interessam aos homens de empresa e aos futuros metalurgistas — também eles futuros homens de empresa.

Congratulo-me com cada um dos consócios presentes e principalmente com aqueles que trouxeram a sua colaboração feita, sempre em forma construtiva. Se aparentes divergências surgiram e são muito razoáveis nos debates, muitas delas, como disse aqui, são divergências construtivas. E se, às vezes, críticas ostensivas foram feitas aqui, isso decorre do interesse que cada um de nós tem tido neste assunto. Não há outro propósito no exame destes problemas se não o de contribuirmos, cada vez mais, para o fortalecimento da indústria metalúrgica brasileira, vale dizer para o fortalecimento industrial e material do nosso País.

Faço votos para que, em próxima ocasião, renovemos este contacto, tão agradável quanto proveitoso, a fim de que, na lição da experiência de cada uma das Escolas e sob a luz da experiência adquirida e discutida, possamos colaborar para o fortalecimento de um dos grandes objetivos desta Associação Brasileira de Metais: — o de contribuir, por todas as formas ao seu alcance, para o progresso da metalurgia brasileira.