

REUNIÃO ABERTA SÔBRE  
“IMPACTO DA CONSTRUÇÃO NAVAL SÔBRE AS  
INDÚSTRIAS METALÚRGICAS BRASILEIRAS” (\*)

I PARTE

INTRODUÇÃO E DEBATES

*Presidente:* Alm. Eng. ANICETO CRUZ SANTOS

**A. Cruz Santos** (1) — Há apenas três anos, a realização de uma Reunião Aberta sôbre êste tema teria sido simplesmente um exercício teórico. Nesse curto espaço de tempo, a indústria de construção naval no Brasil tornou-se uma realidade. Graças aos esforços conjugados de muitos técnicos e administradores que ocupam posições no Governô, na indústria naval prôpriamente dita e, principalmente, no parque industrial do País, posso dizer que hoje existem seis estaleiros em pleno funcionamento, construindo navios. Os primeiros contratos para construção de navios no Brasil foram assinados há menos de três anos. Dêles até agora resultaram três navios entregues e em serviço; até o fim do ano haverá pelo menos outros dez lançados ao mar.

Como sabemos, o navio é um dos produtos mais completos da nossa civilização industrial: tem que transportar em seu bojo cargas valiosíssimas; tem que enfrentar elementos hostis da natureza e tem que chegar com segurança ao seu pôrto de destino. Um navio, carregando uma tripulação, precisa ter em si todos os complexos elementos de vida de que um homem civilizado necessita. Além disso, o navio deve ser dotado de alto grau de autonomia; em outras palavras, quando o navio está no mar tem que bastar a si mesmo; não pode pedir socorro a ninguém, a não ser em último caso. Além disso, o navio, sendo um objeto essencialmente internacional, está sujeito a regulamentos muito rigorosos, baseados na experiência dos países industriais mais adiantados.

É preciso lembrar que o navio é construído de aço e outros metais; para que um país possa ter sua construção naval, precisa ter um parque industrial amadurecido e diversificado. Na América Latina, o único país que tem tal maturidade industrial é o Brasil.

\*

Para conferencista principal de hoje foi convidado o Almirante Joaquim Carlos Rêgo Monteiro, um dos mais antigos e competentes engenheiros navais no Brasil. Formado pelo “*Royal Naval College*” de Greenwich, na Inglaterra, em 1930, exerceu as funções mais importantes que um especialista naval pode desempenhar na Marinha de Guerra.

(\*) Reunião Aberta realizada no XVII Congresso Anual da Associação Brasileira de Metais; Rio de Janeiro, julho de 1962.

(1) Membro da ABM e Presidente da Reunião Aberta; Almirante e Engenheiro Naval; Diretor Técnico da Ishikawajima do Brasil; Presidente da Sociedade Brasileira de Engenharia Naval; Rio de Janeiro, GB.

Foi um dos orientadores do primeiro Curso para Engenheiros Navais em São Paulo. Foi Diretor do Departamento de Engenharia da Comissão de Marinha Mercante, na fase inicial da implantação da indústria; é hoje Diretor-Técnico da "Verolme Estaleiros Reunidos do Brasil S/A."

O Almirante Rêgo Monteiro preparou sua conferência, mas não vai poder apresentá-la, o que será feito pelo Comandante Roberto Vinícius Fiuza de Oliveira, pessoa também altamente qualificada, pois é engenheiro naval formado no Instituto de Tecnologia de Massachusetts, em 1959; também exerce altas funções na «Verolme Estaleiros Reunidos do Brasil S/».

O Comandante Roberto Vinícius Fiuza de Oliveira lê o trabalho do Almirante Joaquim Carlos Rêgo Monteiro sobre "A indústria de construção naval", publicado a seguir, neste mesmo "ABM-Boletim".

**A. Cruz Santos** — A seguir, será apresentada a contribuição "*Aço estrutural para a construção naval — Uniformização dos requisitos das sociedades classificadoras*"...Essas sociedades têm importância vital, embora silenciosa, na construção naval. Elas acompanham, desde a fabricação do aço no Brasil até as provas e experiências de cais de mar; fazem inspeções periódicas, anuais, trienais, quadriennais, durante toda a vida dos navios. As sociedades classificadoras são, assim, um elemento neutro que atende aos interesses do construtor, do comprador, do operador do navio, isto é, do armador, do embarcador, que precisa do navio para embarcar a sua carga, e da companhia de seguros, que segura o casco e a carga.

Entre as sociedades classificadoras, destaca-se o famoso "*Lloyd's Register of Shipping*", que tem mais de um século de experiência nesse ramo. Posso testemunhar o que tem representado para a construção naval no Brasil a cooperação dessa empresa, especialmente a sua compreensão dos problemas, bem como os esforços que tem feito para orientar e levar a bom êxito os navios que estão sendo construídos no Brasil. Tenho o prazer de convidar o Eng. Robert Stuart Leishmann, do "Lloyd's Register of Shipping", formado em construção naval pelo "*Royal College of Science and Technology*" de Glasgow, e que serviu no renomado estaleiro de Fairfield Shipbuilding Co., a fazer uso da palavra.

O Eng. Robert Stuart Leishmann, em inglês, faz uma exposição sobre seu trabalho "*Aço estrutural para a construção naval — Uniformização dos requisitos das sociedades classificadoras*". Publicado a seguir, neste número de "ABM-Boltim", em vernáculo.

**A. Cruz Santos** — Muito agradeço ao Eng. Robert Stuart Leishmann e ao "Lloyd's Register of Shipping" pela apresentação da contribuição técnica extremamente interessante sobre aço estrutural para a construção naval e especialmente sobre os esforços feitos pelas principais sociedades classificadoras, no sentido da unificação dos requisitos.

Posso assegurar que realmente êses esforços representam um ponto muito importante para o progresso da construção naval.

Vejamos agora o mesmo assunto — aço, encarado sob o ponto de vista do produtor. A contribuição seguinte será: "*Chapas de aço para construção naval — Produção e controle*", e será apresentada pelo Eng. Nobuo Oka, Superintendente Técnico da USIMINAS. O Eng. Nobuo Oka formou-se pelo Instituto de Engenharia da Universidade Politécnica de Fukui, em março de 1937. De 1937 até 1957, isto é, durante vinte anos, foi engenheiro da conhecida empresa siderúrgica japonesa Yawata Iron & Steel Co., chegando finalmente a Superintendente de Engenharia Industrial. A partir de 1957, o Eng. Nobuo Oka

está ligado à USIMINAS. Serviu na Nippon Usiminas, como encarregado do projeto da USIMINAS, de junho de 1958 a maio de 1959. Como membro da Comissão de Compras dessa empresa em Tóquio, encarregou-se dos serviços de compras de equipamento no Japão desde junho de 1959; atualmente está ocupando o cargo de Superintendente Técnico da USIMINAS.

O Eng. Nobuo Oka, em japonês e com intérprete, apresenta seu trabalho "*Chapas de aço para construção naval — Produção e controle*". Publicado neste "ABM-Boletim", em vernáculo.

**A. Cruz Santos** — Um grande passo para o incremento da nacionalização dos navios no Brasil será a produção de chapas adequadas à construção naval; a USIMINAS é uma das usinas que ocupam a liderança nesse sentido. Quando tivermos chapas largas nacionais, nosso índice de nacionalização de navios, em peso, passará dos atuais 40% para perto de 90%. A seguir, com a fabricação local de motores Diesel marítimos pesados, atingiremos um índice muito próximo de 100%.

Além do aço estrutural, outro elemento muito importante na construção naval são os aços forjados, não somente para o casco do navio como para os motores marítimos e outras peças e equipamentos. A próxima contribuição, justamente, tem o título de "*Produção de forjados e fundidos para a construção naval brasileira*". Foi preparada pelo Eng. Theodoro Niemeyer, Vice-Presidente de "Aços Villares". Como todos sabem, é esta uma das empresas-líderes da forjaria pesada, não só para a construção naval, mas para outros ramos da metalurgia brasileira. Este trabalho será apresentado pelo Eng. Herbert Cremer, também daquela firma.

O Eng. Herbert Cremer faz uma exposição acompanhada da exibição de diapositivos, sobre "*Produção de forjados e fundidos para a construção naval brasileira*". É publicada neste "ABM-Boletim".

**A. Cruz Santos** — No momento, os maiores navios em construção no Brasil são cargueiros para linhas internacionais, de 12.700 dwt. Contudo, a indústria de construção naval em nosso país está se aparelhando rapidamente para a construção dos grandes navios transportadores de minérios e outros granéis sólidos e líquidos, de que tanto necessita a economia brasileira, especialmente ante programas de incremento da exportação de minérios e de maior consumo de carvão, devido à expansão da indústria siderúrgica.

Estamos certos de que as indústrias subsidiárias da construção naval continuarão a aceitar o desafio que lhes foi imposto e a produzir peças cada vez melhores e mais adequadas aos grandes navios que futuramente comporão a frota mercante brasileira. Não havendo mais contribuições técnicas a serem apresentadas, vamos passar à fase dos debates.

**João Câmara Neiva** (2) — Perguntaria quais e quantos navios estão sendo fabricados atualmente no Brasil e se, para os motores navais, já se estudou a fabricação de eixo de manivela de ferro fundido nodular.

**R. V. Fiuza de Oliveira** (3) — No momento, estão sendo fabricados no Brasil, pela Ishikawajima do Brasil Estaleiros S/A., navios carguei-

(2) Membro da ABM e Engenheiro da Mercedes Benz do Brasil; São Paulo, SP.

(3) Engenheiro Naval da Verolme Estaleiros Reunidos do Brasil; Rio de Janeiro, GB.

ros de 5.600 tdw, e ainda há três para serem entregues. Pela «Verolme» estão sendo fabricados dois navios de 10.500 tdw e mais um, cuja quilha já foi batida, de 10.000 tdw; a empresa «Comércio e Navegação» tem um programa de entrega de mais 2 ou 3 navios de 5.000 tdw. Estes são os navios de maior porte que estão sendo atualmente fabricados. Todos esses estaleiros têm ampla capacidade para produzir muito mais ainda. Depende da continuidade das encomendas do Governo.

**H. Cremer** (4) — Procurando responder à segunda pergunta, direi que não me consta que eixos de manivela, do tamanho dos usados em navios, sejam fundidos em ferro nodular. Pelas informações que temos, esses eixos-manivela são todos de aço forjado.

**A. Cruz Santos** — O Eng. Nobuo Oka disse que a variedade de chapas encomendadas pelos estaleiros é um fator que prejudica, muitas vezes, o programa de produção das usinas siderúrgicas. Realmente, essa variedade de chapas é uma decorrência da variedade de tipos de navios encomendados aos estaleiros; até certo ponto é inevitável. Todavia, o sistema tradicional de encomendas de chapas é o que se denomina de “*sketch size*”. Em outras palavras, um estaleiro encomenda grande variedade de chapas, cada uma adequada a uma aplicação específica. Contudo, modernamente, principalmente no Japão, os estaleiros estão usando, ao invés do sistema “*sketch size*”, o “*standard size*” para encomendas de chapas. Este sistema causa, naturalmente, maior desperdício, mas traz outras vantagens que, para a produção de grandes tonelagens, compensam. Desejaria saber do Eng. Nabuo Oka qual a experiência, no Japão, sobre esse sistema de encomendas “*standard size*”.

**Nabuo Oka** (5) — Quanto ao uso do sistema “*standard size*” ou do sistema “*sketch size*”, tenho a declarar que há uma grande vantagem na padronização dessas chapas de acordo com o sistema “*standard size*”, porque a siderurgia poderá fornecer material em grande escala, poderá simplificar muito seus processos, bem como fazer o fornecimento a baixo custo. Acredito que ela poderá encontrar muitas dificuldades para mudar de um processo para outro. Mas acredito que isso poderá ser realizado o mais breve possível.

Devemos declarar que, no Japão, há numerosos estaleiros. Sua capacidade de produção de navios é das maiores do mundo. O Japão e outros países nos fazem encomendas de chapas. Portanto, há uma grande variedade nessas encomendas. Talvez seja esta a razão da dificuldade de padronização de nossas chapas. Podemos dizer que no Brasil o número de estaleiros é ainda limitado. Portanto, ao invés de limitar as espécies de chapas, poderíamos padronizar os tipos de navios e, assim, restringir o número de chapas a uma centena de tipos, e que facilitaria muito a produção das nossas usinas siderúrgicas.

**A. Cruz Santos** — A pergunta foi muito bem respondida. Os estaleiros desejam que os armadores façam bastante encomendas de navios padronizados, para que eles, por sua vez, possam encomendar chapas “*standard*” às usinas siderúrgicas.

**Odyr Pontes Vieira** (6) — Segundo ouvi da exposição do Superintendente da USIMINAS, a moderna técnica de fabricação de chapas para a indústria naval inclui o emprego de computadores eletrônicos para a

(4) Membro da ABM e Engenheiro de Aços Villares S/A.; São Paulo, SP.

(5) Engenheiro e Superintendente Técnico das Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais “USIMINAS”; Belo Horizonte, MG.

(6) Membro da ABM e General Engenheiro; Assistente Técnico da Presidência da CSN; Rio de Janeiro, GB.

produção de chapas de boa qualidade. Desejo saber se a USIMINAS inclui no seu programa a aplicação dessa técnica.

**Nabuo Oka** — Tenho a informar que a USIMINAS, no seu projeto, já prevê a aplicação de computadores eletrônicos, mas devido a dificuldades financeiras que ela enfrenta no momento, a sua instalação não vai ser possível já. Devo entretanto esclarecer que a aplicação de computadores eletrônicos para controle de processos será um assunto de futuro, mas já estamos determinando a aplicação deles para as experiências rotineiras.

**O. Pontes Vieira** — Desejaria saber se, visando a padronização de chapas para a indústria naval, houve algum movimento dos estaleiros junto à Associação Brasileira de Normas Técnicas, no sentido de serem desde já estabelecidos os padrões para essas chapas para os nossos materiais destinados à indústria naval.

**A. Cruz Santos** — Posso responder que, relativamente às chapas, existe esse movimento. A ABNT está colaborando com os estaleiros na especificação de chapas brasileiras para a construção naval.

**M. Souza Ferreira** (7) — Se bem entendi, é de 160 mil toneladas dWt a capacidade global de fabricação dos estaleiros. Essa disponibilidade, com o tempo, deve aumentar, porque as encomendas-incentivo já estão em curso. Desejo perguntar-lhes: além dessas 30 mil toneladas já divulgadas nos jornais inclusive, há alguma programação a longo prazo, há outras perspectivas na indústria de construção naval que animem o que já está sendo implantado?

**A. Cruz Santos** — O Senhor, justamente, mencionou o problema mais fundamental e importante da indústria de construção naval. Essa previsão de 160 mil toneladas dwt por ano foi feita há 4 ou 5 anos pelo então GEICON (Grupo Executivo da Indústria de Construção Naval), estabelecido pelo Governo Juscelino Kubitschek para a implantação da indústria de construção naval no Brasil. Esse órgão fez um estudo de profundidade e chegou à conclusão de que, para corrigir o extremo obsolescência da frota mercante brasileira e para manter o ritmo vegetativo de crescimento, o Brasil precisaria de cerca de 150 a 160 mil toneladas dwt por ano, de navios para carga geral, na cabotagem e nas linhas transatlânticas. Baseado nesse estudo, o GEICON aprovou projetos de estaleiros, perfazendo justamente a capacidade nominal de 160 mil toneladas dwt por ano. Entretanto, este é um número conservativo, porque não inclui navios de passageiros, de guerra e, principalmente, os transportadores de grãos sólidos e líquidos.

A capacidade dessa indústria, instalada para produzir 160 mil toneladas dwt por ano, baseada num turno de trabalho, poderá ser facilmente aumentada quando houver solicitação. O problema é exatamente o mesmo de outros setores básicos da economia brasileira: — há a demanda, mas não há o capital disponível para satisfazer prontamente essa demanda no ritmo necessário. É o mesmo problema da energia elétrica, das estradas de ferro e de reodagem, etc.

Ainda não há um programa consolidado das necessidades de tonelage brasileira nos diversos setores, que sirva de orientação à construção naval do nosso País. Na elaboração desse programa consolidado, que evidentemente deverá ser liderado pela Comissão de Marinha Mercante, deveriam participar as empresas siderúrgicas e de mineração, que têm interesse na exportação do minério e na importação do carvão, e a Petrobrás, que tem interesse no comércio marítimo de derivados de petróleo.

(7) Congressista.

Infelizmente, ainda não existe um programa consolidado que possa orientar a futura expansão da indústria naval. Ao contrário até; hoje ocorre um certo movimento pleiteando a importação de navios, sob a alegação de que a capacidade dos estaleiros brasileiros não é suficiente. Não pode haver nada mais longe da verdade. O Estaleiro da Ishikawajima do Brasil, por exemplo, do qual fui um dos fundadores e seu Diretor-Técnico, está seriamente ameaçado por falta de encomendas. Até o fim do ano, se não houver novas encomendas, ele está ameaçado de começar a desmontar suas forças de trabalho, tão rigorosamente treinadas, justamente por falta de encomendas.

Há um ano — não faço qualquer consideração de ordem política; é apenas uma linguagem técnica — no termo do Governo Jânio Quadros, quando se falou muito em importação de navios, houve autorização para a importação de 60 navios, o que, felizmente, não se concretizou. Acusava-se então, os estaleiros nacionais de terem excesso de capacidade; hoje, são acusados de não terem bastante capacidade, e fala-se novamente na importação de navios. A solução está no meio. A capacidade dos estaleiros brasileiros foi muito bem estudada; foi aprovada pelo Governo e está certa.

**M. Souza Ferreira** — No caso de não virem outras encomendas, existe já algum estudo relativamente ao aproveitamento de estaleiros em obras estruturais correlatadas, numa envergadura tal que justificasse sua execução?

**A. Cruz Santos** — Este é um problema individual de cada estaleiro. Evidentemente, um estaleiro, com as possantes instalações que tem, está aparelhado a empreender grandes obras de natureza estrutural e mecânica. Estou certo de que todos os estaleiros poderiam trabalhar nessa direção.

**Michael Pinkuss** (8) — Gostaria de saber quais são as perspectivas de venda de navios brasileiros a outros países da América Latina.

**A. Cruz Santos** — Estêve há pouco tempo entre nós uma missão mexicana, presidida pelo Ministro da Marinha daquele país. O México está vivamente interessado na importação de navios. Negociações vem sendo feitas com aquela república; futuramente, outras serão realizadas com outros países. O problema não é fácil de ser resolvido, inclusive porque os navios brasileiros ainda custam mais caro do que o preço internacional, embora haja razões para isso. Uma delas é a que afeta todas as indústrias brasileiras: a do preço do capital no Brasil, que é muito mais caro do que no resto do mundo. Outra razão: o sistema de tributação cumulativa. Estudo feito pela Comissão de Marinha Mercante, para a fabricação do primeiro navio de grande cabotagem, o "*Volta Redonda*", mostrou que cerca de 28% do preço do navio reverte diretamente ao Governo, sob a forma de impostos.

Portanto, nessa situação, ainda é um pouco difícil ao Brasil competir no mercado aberto. Será preciso uma revisão tributária, bem como que a indústria supere essa fase de adaptação e alcance níveis maiores de produtividade. É verdade que esses níveis, relativamente à mão de obra, estão sendo rapidamente atingidos; estão sendo velozmente alcançados os padrões internacionais.

Um terceiro assunto que desejava mencionar em resposta à pergunta é o da questão financeira. Os países tradicionalmente industriais têm o seu mecanismo de financiar importações; no Brasil esse apoio ainda é muito rudimentar, não funciona com a amplitude que seria necessária.

---

(8) Membro da ABM e Engenheiro de Aços Villares S/A.; São Paulo, SP.

REUNIÃO ABERTA SÔBRE  
"IMPACTO DA CONSTRUÇÃO NAVAL SÔBRE AS  
INDÚSTRIAS METALÚRGICAS BRASILEIRAS"

II PARTE

INFLUÊNCIA DA INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO NAVAL  
SÔBRE AS INDÚSTRIAS METALÚRGICAS  
NO BRASIL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

JOAQUIM CARLOS REGO MONTEIRO <sup>(2)</sup>

A Indústria de Construção Naval procura utilizar métodos, processos, materiais, equipamentos e motores os mais perfeitos das diferentes indústrias em geral. Um navio mercante é geralmente uma exposição da mais apurada técnica moderna, no momento em que é construído. Um navio de guerra apresenta ainda maiores exigências, de tal modo caracterizadas que se costuma dizer que *sòmente o melhor é suficientemente bom*.

A Indústria de Construção Naval, nos países de livre concorrência de atividades, é de tal maneira competitiva que exige das muitas atividades envolvidas, e em particular da Metalurgia, um constante esforço de aperfeiçoamento e apresentação de nossos produtos. Estamos apenas dando os primeiros passos nessas atividades; entretanto, já se torna interessante à indústria em geral, pelos seus aspectos econômicos e técnicos, atender a essa nova Indústria. Com o correr do tempo, se vingar a semente plantada, então o aspecto econômico será de extraordinária importância para o País. Faremos, em rápida exposição, um apanhado das principais influências que a indústria de construção naval poderá ter na indústria metalúrgica do País.

\*

É claro que, para que se façam sentir essas influências, temos de pressupor existir uma Indústria de Construção Naval, cuja demanda de produtos metalúrgicos venha a ser ponderável em relação às outras indústrias, já existentes no País, que demandam da Indústria Metalúr-

- 
- (1) Contribuição Técnica n.º 472. Lida no XVII Congresso da ABM; Rio de Janeiro, julho de 1962.
  - (2) Almirante e Engenheiro Naval pelo "Royal Naval College" de Greenwich; Diretor Técnico da "Verolme Estaleiros Reunidos do Brasil"; Rio de Janeiro, GB.
  - (3) O trabalho foi lido pelo Comandante Roberto V. F. Oliveira, Engenheiro Naval e Diretor da Verolme Estaleiros; Rio de Janeiro, GB.

gica atualmente uma razoável fabricação de materiais, de qualidade adequada à sua final aplicação, materiais esses que são processados nas Indústrias de Transformação. A Indústria de Construção Naval também provocará a fabricação de partes ou peças ainda não produzidas pela Indústria Nacional.

A influência da Indústria de Construção Naval se fará sentir sobre o volume das encomendas dadas às Indústrias Metalúrgicas, mas, de maneira mais acentuada, se fará sentir sobre a qualidade dos produtos acabados e, em particular, sobre a resistência desses produtos ao meio em que serão empregados, e nas propriedades desses produtos, com ênfase sobre a leveza e tenacidade. Indiscutivelmente, essas exigências, impostas pela desejável segurança dos navios, regularidade dos transportes e afastamento dos navios, por largos períodos, das fontes adequadas de reparos e suprimentos, constituem pontos de alta relevância para o construtor naval, que precisa fornecer aos armadores *navios seguros e eficientes*. Essas últimas características resultam em segurança do funcionamento e incidem no custo de operação dos navios, constituindo sempre os principais fatores de escolha de um armador consciente, quando procura constituir ou aumentar sua frota.

A Lei n.º 3.381, que criou o Fundo de Marinha Mercante e estabeleceu as normas para a implantação da Indústria de Construção Naval no País, proporcionou a vinda de industriais e de construtores navais holandeses, japoneses e alemães, os quais, trazendo imediatamente seus conhecimentos profissionais, experimentados em longos anos de prática nos seus países, em estreita colaboração com Engenheiros Navais e Técnicos Brasileiros, tornaram possível a imediata construção de navios mercantes, modernos, de grande porte e de eficiente operação, já com predominante proporção de mão de obra nacional, navios esses que demandam da metalurgia um constante esforço de aperfeiçoamento.

Não posso aqui deixar de mencionar o quanto deve o nosso País aos dirigentes do Governo na época — Presidente Juscelino Kubitschek e Ministro Lúcio Meira, Ministro da Viação, pela iniciativa que tiveram criando esse setor de atividades. É justo ainda mencionar que não tem havido solução de continuidade, da parte do Governo Brasileiro, no interesse demonstrado pelo desenvolvimento desta Indústria, quer da parte dos Ministros da Viação — Almirante Amaral Peixoto e Deputado Virgílio Távora — quer da parte dos Presidentes da CMM — Alnte. Sylvio Motta, Alnte. Angelo Nolasco e Alnte. Paulo Telles Bardy — sempre apoiados nessa iniciativa pelo Presidente da República.

Como conseqüência da Lei n.º 3.381, diversos estaleiros trabalham hoje na construção de navios, com uma capacidade inicial prevista de produção de mais de 160.000 tdw e atendem, ainda mais, aos reparos de navios nacionais e estrangeiros. Se considerarmos essa indústria em pleno funcionamento e admitirmos ainda, nos próximos anos, a produção média anual de 160.000 tdw ao preço médio atual de Cr\$ 150.000,00 por tdw, o valor desse produto anualmente será de cerca de 24 bilhões de cruzeiros, ao preço atual.

Dêsse total já podem ser aplicados no Brasil cerca de 40%, ou sejam 9,6 bilhões de cruzeiros, na aquisição de motores e materiais metálicos. Em breve, quando a siderurgia pesada e as fábricas de motores fabricarem no Brasil, o que deverá acontecer certamente nas encomendas que forem colocadas no mercado metalúrgico brasileiro até meados de 1963, essa proporção passará a ser de cerca de 60% ou sejam, cerca de 14,2 bilhões de cruzeiros, ao atual valor do cruzeiro.

Temos assim uma idéia, quanto ao ponto de vista econômico, do extraordinário impacto da Indústria de Construção Naval na indústria do País.

A influência detalhada, por tipos de produto, será aproximadamente a seguinte sobre o valor de cada navio (mercante de carga geral; propulsão Diesel), em %:

Máquinas, motores, bombas, guinchos, etc. ....	27,6
Casco e acessórios do casco .....	21
Válvulas, conexões e acessórios .....	4
Equipamentos elétricos .....	3,8
Bronze, latões, zinco, etc. ....	3,6
	60

\*

Consideremos agora os produtos metalúrgicos de maior importância, tanto sob o ponto de vista do seu custo, como sob o ponto de vista de sua composição química, e características físico-mecânicas. Avultam logo dois componentes principais de navios e grupo estrutural — as chapas do casco, perfis estruturais, as chapas de anteparas divisórias, etc. — assim como o grupo propulsor — motor de propulsão, eixos e propulsor.

As chapas do casco, perfis estruturais e anteparas divisionárias constituem em peso cerca de 42% da tdw de um navio cargueiro compreendido entre 6.000 a 18.000 t. Para navios petroleiros essa percentagem é ligeiramente diferente. Para um cargueiro de 12.000 tdw, teremos então em chapas, perfis, tubos pés de carneiro, barras chatas, barras meia cana, etc., cerca de 5.000 t de aço que, adquiridas no mercado europeu, custariam em cruzeiros — Cr\$ 250 milhões, e mais o preço do frete — e seguro. No mercado norte-americano esse preço é ligeiramente mais elevado e no mercado brasileiro de Volta Redonda, corresponderia atualmente ao mesmo preço, se fossem utilizáveis. Ao todo, para as 160.000 tdw anuais haverá uma despesa de cerca de Cr\$ 3.360 milhões. Essas chapas devem ter uma largura de cerca de 2,40 m e comprimento de 12,00 m. Os perfis são os estipulados nas regras das sociedades de normalização e cobrem uma considerável variedade de tipos, tais como:

- bulbos de 370 × 16 mm até 160 × 7 mm
- cantoneiras de abas iguais de: 130 × 130 × 12 mm até 40 × 40 × 4 mm;
- canais, perfis em T, e tubos para pés de carneiro de 80 × 8 mm a 500 × 20 mm;
- algumas formas menos convencionais.

No momento todo esse material é importado. Volta Redonda, fabrica chapas muito estreitas para a construção naval, cerca 1,20 m; sua produção é totalmente absorvida no mercado interno para construções metálicas, não tendo até agora sido empregadas as chapas fabricadas em Volta Redonda na construção de navios, *em quantidades ponderáveis*. Os perfis que Volta Redonda fabrica também podem ser empregados na construção de navios. Cantoneiras de abas iguais e desiguais de 2 1/2" × 2 1/2"; 3" × 3", e 1/4" de espessura ou 3/8", ou de 3" × 4" podem ser normalmente utilizados como reforços de anteparas divisórias acima do convés principal. Em navios cargueiros de cerca de 12.000 tdw essas chapas, na maioria, tem cerca de 12 mm

de espessura. Algumas, entretanto, deverão ter cerca de 35 mm e mesmo 40 mm para reforços locais; um grande número será de cerca de 6 mm.

Com a atividade da USIMINAS, esperada para março de 1963, os três milhões de contos, necessários à aquisição, transporte marítimo e seguro dessas chapas ficarão no País.

A composição química dessas chapas estruturais, em 5 tipos, segundo as regras do "Lloyd Register of Shipping", varia praticamente como segue, em %:

Carbono .....	de 0,18 até 0,23
Manganês .....	de 0,60 até 1,50
Silício .....	de 0,10 até 0,35
Enxofre .....	até um máximo de 0,05
Fósforo .....	até um máximo de 0,05

Não devem apresentar fissuras superficiais de laminação nem inclusões não metálicas. Importante também é a resistência ao choque, caracterizada pelo teste de Charpy em determinadas temperaturas, conforme detalhados nas especificações do "Lloyd Register of Shipping" e em outras Sociedades de classificação de navios, como o Bureau Veritas, A. B. S. e Germaniche Lloyd, que também exigem características relativas ao alongamento, dobragem, carga de ruptura e tratamento térmico, etc.

Não temos dúvida que os nossos fabricantes saberão prontamente atender a essas características, determinadas após longos anos de experiências, quer em navios rebitados, quer, sobretudo, nos navios onde a solda elétrica é aplicada na grande maioria das ligações entre chapas, e entre perfis e chapas. A análise do grande número de fraturas, resultantes da aplicação de solda elétrica, principalmente durante a última guerra mundial, veio permitir estabelecer, agora, padrões muito mais seguros para a construção naval.

\*

Maiores cuidados de metalurgistas são exigidos quando se trata de chapas para fabricação de caldeiras e outros vasos sujeitos a pressões relativamente elevadas.

Ainda na construção de estrutura do navio, principalmente na pôpa, é muitas vezes conveniente o uso de peças fundidas de aço, como por exemplo, um cadaste, cujo peso total é da ordem de 25 t, e que constitui o fecho de pôpa, o ponto de apoio do leme, das chapas e do eixo propulsor. É normal fabricar essa peça em chapas e soldar as emendas. Exige a fabricação dessa peça, que pode ter uma altura total de cerca de 10 m, uma grande experiência, a fim de evitar distorções e porosidades inaceitáveis, e impossíveis de corrigir dentro dos padrões de segurança exigidos pelas Sociedades de Classificação.

Outra peça, também usualmente fundida em aço, e que pelas suas dimensões e importância na segurança do navio, exige uma técnica perfeita, é o *tubo telescópico*, por onde passa o eixo propulsor no extremo da pôpa do navio.

A peça na prôa, que tem em parte as funções do cadaste, servindo de fecho às chapas do casco, que suporta os impactos das ondas, e deve absorver grande parte dos esforços causados em encaixes e abalroamentos, é hoje quase sempre construída de chapas de aço soldadas,

com a necessária curvatura para bem desempenhar sua função. Essa peça era antigamente quase sempre constituída em parte por uma pesada peça de aço fundido chamada *TALHAMAR*; nos navios de guerra, essa peça, denominada *ariete*, tinha finalidade importante, como o demonstrou Barroso em Riachuelo e Teghetoff em Lissa. Vemos neste exemplo a terrível importância da Metalurgia na decisão dos destinos dos países. Se tais peças tivessem fraturado ao primeiro ou segundo abaloamento, outra teria sido talvez a sorte militar nesses encontros.

É conhecida a história do engenheiro naval japonês que, examinando com seu martelinho um pesado ariete de navio, em construção na Inglaterra, localizou uma falha nessa peça e exigiu, sob sua responsabilidade, o corte do talhamar para demonstrar, como o fez, a existência de profunda falha naquela peça fundida, que causou a substituição da peça. Hoje, o raio X, ou os equipamentos supersônicos certamente facilitarão ao tecnologista a localização imediata, e sem angústias, de qualquer falha que, pelas suas dimensões possa constituir um ponto fraco da peça em questão.

Outras peças fundidas em aço, e que são de capital importância para os navios de guerra, não obstante seu frágil nome, são os chamados — Pés de Galinha, que serve de apoio ao extremo dos eixos propulsores laterais; devem ter homogeneidade e perfeição, a fim de suportarem aos esforços alternados e vibrações que normalmente solicitam tal peça.

\*

Acabamos de nos referir de maneira geral, mostrando apenas as peças fundidas ou laminadas de maior importância, que o metalúrgico deve fabricar para produzir os produtos de aço necessários à construção do casco de um navio de guerra. Não consideramos momento oportuno focalizar a construção das couraças de ligas de aço de alta tensão ou de aço não magnético, que constituem também partes do casco de um navio de guerra, ou mesmo, parte do camarim do governo de um navio mercante, esta última destinada a permitir que as agulhas magnéticas tenham maior força diretriz do que teriam se ficassem sujeitas ao magnetismo permanente criado pelos polos magnéticos formados nessas chapas.

Outra demanda que aparecerá futuramente, quanto a materiais estruturais, será a da fabricação de chapas, perfis e tubos de ligas de alumínio-magnésio, desde que o preço de aquisição apresente possibilidade econômica para seu emprêgo na construção de super-estruturas dos navios mercantes. Tem-se em vista a grande vantagem da economia global do peso em favor do aumento de peso da carga que poderá ser então transportada, considerando-se constantes as demais dimensões.

O crescente emprêgo dessas ligas de alumínio na construção dos móveis e partes estruturais, tanto nos navios mercantes, de carga ou passageiros, como também nos navios de guerra, mostra outras possibilidades da metalurgia na Indústria Naval.

Têm sido desenvolvidos, nos últimos anos, projetos de construção de embarcações e de navios de guerra de porte relativamente pequeno, utilizando chapas e perfis de ligas de alumínio. No caso de navios de guerra, esse emprêgo tem por fim principal tornar os cascos não magnéticos, a fim de evitar a ação do campo magnético criado pela passagem de um navio sobre minas que detonam pela atuação dessa ação magnética.

A leveza das estruturas de alumínio vem também solucionar a fabricação de cascos leves que, com potências relativamente pequenas dos

motores, e conseqüente reduzido consumo de óleo Diesel como combustível, conseguem altas velocidades, elevando-se sobre a superfície das águas por meio de planadores, que passam então, ao sofrer a resistência no meio líquido, segundo uma lei mais favorável do que a dos cascos parcialmente imersos, que é o caso comum. Essas embarcações são também empregadas na Marinha de Guerra para diversos fins.

Pensamos assim, ter coberto razoavelmente, em traços largos, o quadro de exigências de laminados e peças fundidas essenciais à construção de um casco de navio e de embarcações leves. Vejamos agora o que exigirá da Metalurgia, a construção do Motor propulsor com seus eixos, carcaça, acessórios e propulsor.

\*

Sabemos que dois processos de fabricação serão principalmente empregados: a fundição e a forjagem.

Consideremos, para começar essa análise, a construção de um motor Diesel de propulsão. Apenas diferindo quanto às dimensões das peças, os mesmos tipos de fabricação serão aplicados na fabricação dos motores Diesel auxiliares, empregados principalmente para acionarem os geradores elétricos, que a bordo forneçam energia para um sem número de motores e aparelhos, e para iluminação dos navios.

Além da perfeita homogeneidade, inexistência de falhas, porosidade e inclusões, o material para as carcaças dos motores, fabricados de *ferro fundido*, devem apresentar uma fluidez adequada à conformação nas caixas de moldagem de modo a tomarem a forma desejada e diminuir quanto possível os trabalhos de usinagem mecânica nos tornos, máquinas de broquear e demais processos de acabamento. Deverão ser também de fácil usinagem, a fim de baixar o custo de fabricação. Em diversos países, na fase inicial de fabricação, muitos esforços foram necessários durante longo período a fim de diminuir tanto quanto possível o número de rejeições dessas pesadas e complexas carcaças de ferro fundido, destinadas à fabricação de Motores Diesel.

Certamente que o estabelecimento de nossa Indústria de Motores, nas bases em que está estudada, com a iniciativa de fabricantes experimentados e tradicionais, virá certamente diminuir as conseqüências da inexperiência nessa fase de implantação de Indústria.

Segundo estudos feitos no Brasil, os seguintes materiais: ferro fundido, aço fundido, aço forjado, metal branco anti-fricção, bronze, silumin, aço cromonolíbdeno, barras de ferro redondo, chapas de aço e bronze especial (gun-metal) serão consumidos aproximadamente em cerca de Cr\$ 450 milhões no fim do 3.º ano de fabricação. Esse valor, no período de 5 anos, será da ordem de Cr\$ 750 milhões.

Dos elementos para esses motores, o de fabricação mais difícil é certamente o eixo de manivelas. Aparece então a necessidade do desenvolvimento e apuração de conhecimento nessa indústria, uma das que estão menos desenvolvidas no nosso País.

A forjagem é operação que exige equipamento de elevado preço tanto em prensas hidráulicas, martelos pilões, como em estufas de aquecimento. Exige também perfeito conhecimento dos gráficos de forjagem, a fim de que não haja fissuras, e possa o material apresentar a homogeneidade perfeita, falhas de fabricação poderão representar sérios prejuízos.

A necessidade de eliminar o material que constitui a *base* do lingote e também o não aproveitamento de sua parte superior, a fim de elimi-

nar as segregações de impurezas, explicam as razões dos altos preços das peças forjadas.

Já tive ocasião de ter que recusar eixos de manivela forjados, quando no último passo de usinagem, quase de polimento; só então foram observadas inclusão de areia que inutilizavam o eixo em questão, embora as inclusões fossem pouco maiores que um carôco de pêssego. Um defeito dessa natureza trás sempre a suspeita de que outras partes estejam também enfraquecidas, além de não poderem ser preenchidas as lacunas por qualquer processo metalúrgico atualmente, nem tampouco pelo emprêgo de solda elétrica.

Os prejuízos que resultam têm que ser previstos, e efetuado o seguro, a fim de diminuir os inconvenientes desses inesperados defeitos, que invalidam a utilização de peça, principalmente nos eixos de manivela monobloços, com a perda de elevado número de homens-hora aplicados em sua usinagem. A construção de eixos fabricados em secções, vem tornar menos arriscada sua fabricação, embora tenham êsses eixos seus pontos fracos — os extremos das secções justapostas.

Em navio de cêrca de 12.000 tdw, com propulsão a turbina, os eixos propulsores e intermediários poderão pesar cêrca de 60 t, ao preço de mais de US\$ 30.000,00 no mercado europeu, depois de completamente usinados, ou seja, cêrca de US\$ 500,00 por toneladas, ou Cr\$ 225.000,00 por tonelada, e cêrca de Cr\$ 15.000.000,00 por linha de eixo, acréscimo de frete, seguro, usinagem e embalagem apropriados e custosos para evitarem deformações no transporte. Em navios com propulsão Diesel situados mais próximos da pópa, os eixos são menores e portanto menor o preço. Completando o sistema propulsor Diesel, teremos então uma hélice, peça fundida de bronze manganês, de alta tenacidade e cuja homogeneidade e perfeição de fabricação constituem pontos altos na indústria metalúrgica e mecânica.

Diversas provas podem ser empregadas no acabamento final e na limitação das imperfeições do passo (que caracteriza o propulsor), da área dos pás e do contôrno das pás. A fim de obter dêsse propulsor o rendimento máximo em seu funcionamento, o acabamento deve ser perfeito; as tolerâncias nas diferenças de dimensões devem ser extremamente reduzidas. A dureza da sua superfície (a fim de evitar erosões danosas) e o seu polimento, são outros pontos que exigem atenção especial.

Normalmente, só é exigido do propulsor dos navios mercantes o balanceamento estático, além das mínimas tolerâncias nas dimensões, para que se possa evitar vibrações perigosas, os fatais, ao conjunto de linha de eixo propulsor-intermediário e eixo da manivela do Motor Diesel; procura-se obter um elemento geomêtricamente perfeito, além da sua perfeita homogeneidade. Sua usinagem em fresas pantográficas que seguem os contornos dos modelos rigorosamente fabricados, é um dos processos mais modernos da fabricação. A fundição em moldes de cimento permite obter uma extraordinária perfeição que, evitando uma usinagem profunda, produz desde a fundição uma superfície de alta resistência à erosão.

\*

A previsão quanto ao total BHP nos motores de propulsão a serem instalados nos próximos anos é a seguinte:

Velocidade até 12 nós:

cêrca de 10.000 BHP

Velocidade até 12 nós:

cêrca de 15.000 BHP para pequena cabotagem, por ano  
calendário.

A grande cabotagem exigirá:

cêrca de 30.000 BHP para navio de 12 nós

cêrca de 50.000 BHP para navio de 14 nós

A navegação de longo curso exigirá:

cêrca de 20.000 BHP em navios de 14 nós

cêrca de 30.000 BHP em navios de 18 nós

Embarcações diversas exigirão:

cêrca de 25.000 BHP com velocidade de 10 nós e 12 nós

Sòmente considerados os motores de propulsão, serão necessários cêrca de 40 grupos propulsores por ano e, portanto, cêrca de 80 propulsores, 40 linhas de eixos intermediários e propulsores e 40 eixos de manivela.

Acrêditamos que isso se dará em futuro não remoto, principalmente desde que os preços de venda (e portanto, os preços de custo de fabricação) sejam baixados pelo menos ao nível dos preços internacionais, e nas condições em que tais preços obtenham certas vantagens legais de proteção.

\*

Nos navios com propulsão a vapor, devemos considerar como mais importante a propulsão por meio de turbinas. Neste caso o problema principal que a Metalurgia terá de enfrentar no Brasil será o da fabricação:

- de tubulações das caldeiras, com chapas próprias, às quais já nos referimos, sua soldagem e, à fabricação dos calotes para êstes tubulões assim como para as caldeirinhas auxiliares;
- dos tubos das caldeiras para os feixes tubulares, cuja fabricação no Brasil é plenamente satisfatória, e cuja indústria já está em condições de atender ao aumento de demanda, quando o programa de construção estiver em pleno desenvolvimento;
- dos eixos para motores de turbinas e das suas palhetas de ligas metálicas adequadas, tanto em forma como na sua composição química e da tubulação de vapor de alta pressão e temperatura.

Entretanto na maioria dos navios mercantes ainda os tubos de aço carbono, de espessura e tipo de fabricação adequados aos esforços a que são solicitados, é que são usados. Como nos demais materiais de alta importância dos navios, a qualidade deverá ser regulada pelas exigências das Sociedades de Classificação.

Cêrca de 100 t de tubos para navios, na praça de máquinas, compreendendo as tubulações de vapor (admissão e descarga); as tubulações de alimentação da caldeira e outros serviços, constituem o que se precisa por navio. Isso dá para o caso considerado o coeficiente de cêrca de

$$\frac{108,5 \text{ t}}{13.000 \text{ SHP}} = 0,008 \text{ t/SHP}$$

como valor a ser considerado na fase inicial dos projetos.

Além dêsses elementos principais, o condensador, seus tubos de cobre-níquel latão, ou de bronze de alumínio, e o grupo distilatório, constituem produtos que requerem certa técnica especializada na sua fabricação.

No caso dos navios de guerra, principalmente, é necessário considerar a fabricação dos tubos de ligas de aço-molibdeno que, tendo em vista o «creep-stress», atendem à redução de pêso, exigido por êsses tipos de navios embora com sensível encarecimento do material.

De modo geral, o pêso da tubulação para diversos fins em um navio, é um elemento de grande interêsse para a Indústria.

As válvulas, numerosas e de vários tipos, constituem certamente um dos grandes problemas na construção de um navio; para que sejam duráveis, não apresentem problemas de porosidade, nem desgastes excessivos de suas sedes, adequadas que devem ser ao fluído que nelas circula seja vapor, água do mar, água doce, ou qualquer outro. Pelo seu número, valor e características importantes de sua instalação, constituem um grupo acessório, na Construção Naval, de alto valor técnico e econômico.

Não nos referimos aos materiais essenciais à fabricação de ferramentas com as quais são construídas as peças, motores e partes de um navio, pois tal campo seria extremamente vasto e o tempo que tomaria, mesmo para uma ligeira análise, seria longo. Os «ferro-âncoras de aço fundido e as amarras, embora não exigindo atenção muito especial, são elementos de alta importância para a segurança do navio; por êsse motivo as provas das Sociedades de Classificação são muito rigorosas.

\*

Um outro aspecto, finalmente, que sobremaneira interessa aos metalurgistas, assim como a todos aqueles que constróem ou utilizam os navios é o estabelecimento de *Normas que padronizem*, simplificando, a variedade de tipos de peças, e das dimensões dessas peças, a fim de tornar menos complexa a procura de materiais, sua fabricação e também a manutenção de estoques, de conservação e substituição, nas oficinas e estaleiros, baixando em consequência os custos de construção e de manutenção e reparos dos navios. Terminando, faço votos para que seja estabelecida essa normalização, assim, como, que prossiga com intensidade o estabelecimento de especificações brasileiras — relativas aos produtos metálicos ou não, para a Construção Naval.

# REUNIÃO ABERTA SÔBRE

## “IMPACTO DA CONSTRUÇÃO NAVAL SÔBRE AS INDÚSTRIAS METALÚRGICAS BRASILEIRAS”

### III PARTE

## AÇOS ESTRUTURAIS PARA CONSTRUÇÃO NAVAL <sup>(1)</sup>

ROBERT STUART LEISHMAN <sup>(2)</sup>

### 1. HISTÓRICO

Até meados do presente século, os regulamentos das Sociedades de Classificação, especificando a qualidade do aço para aplicação na construção naval, eram relativamente simples e pouco numerosos. Sômente um tipo de aço, designado “*Qualidade para Construção Naval*”, era então considerado e as especificações dêste eram limitadas apenas aos métodos de fabricação e aos ensaios físicos do material acabado. Não havia restrições quanto à composição química do material.

Desde então foram gradativamente introduzidos novos requisitos para o aço utilizado na construção de navios. O primeiro passo significativo nesta cadeia de desenvolvimento foi obtido com o advento da solda, e esta foi um elemento preponderante na técnica naval, antes e mesmo depois da 2.<sup>a</sup> Grande Guerra. A mudança básica dos métodos utilizados na construção de navios pelo uso da solda, inicialmente introduzida durante um programa de produção de emergência, resultou numa série de graves acidentes, devido a fraturas. Êsses fatos vieram demonstrar a grande importância do *problema das rupturas frágeis*, cuja explicação originou grandes controvérsias nos meios técnicos.

Até 1943 o número de relatórios sôbre êsse tipo de acidentes atingiu tal ponto, que o próprio Almirantado Britânico sugeriu a fundação do “*Ship Welding Committee*” a fim de investigar problemas especiais surgidos pelo uso de solda nas estruturas dos navios e aconselhar os métodos para sua solução. A Comissão foi composta por representantes do Almirantado, Ministério dos Transportes, “*Lloyd’s Register of Shipping*”, da “*Shipbuilding Conference*” e várias organizações de pesquisas. Desta, foi formada uma Sub-Comissão em conexão com a “*British Welding Research Association*”, que iniciou seus trabalhos analisando relatórios dos acidentes e investigando características dos projetos dos navios, obras e materiais.

Os relatórios dos pareceres da Comissão foram amplamente divulgados e debatidos, sendo as suas recomendações aceitas com práticas

(1) Contribuição Técnica n.º 473. Apresentada ao XVII Congresso da ABM, na Reunião Aberta citada; Rio de Janeiro, julho de 1962.

(2) Engenheiro e Membro da MRINA e da MIES; Inspetor do “Lloyd’s Register of Shipping”; Londres.

normais. De uma maneira geral, a Comissão chegou à conclusão que a maioria das rupturas graves surgiu repentinamente, apresentava pouca deformação nas bordas, e parecia ocorrer mais facilmente nas baixas temperaturas. Ficou evidenciado que entalhes, ou discontinuidades nas estruturas dos navios, atuavam como zonas potenciais perigosas para o início de rupturas nas estruturas soldadas, tendo também a qualidade da mão de obra uma grande importância.

No presente estudo da qualidade do aço, os dois pontos de maior importância, decorrentes da investigação, podem ser resumidos no seguinte:

- a) A menos que sujeitas a alívio de tensões, tôdas as estruturas soldadas, independentemente do processo, da seqüência de operações e das contrações havidas durante a soldagem, possuem tensões residuais que chegam a atingir o limite de escoamento do material.
- b) Essas tensões residuais, devidas à soldagem, não diminuem a resistência da estrutura do navio, desde que o material, inclusive o metal da solda, mantenha as suas qualidades de ductilidade inalteradas.

Outra conclusão importante apresentada no relatório dessa Comissão foi que *“a solda como processo utilizado na construção de navios, tem sua aplicação plenamente justificada. Partindo-se de um bom projeto, boa mão de obra e aço de boa qualidade — os navios soldados inspiram tôda a confiança”*.

## 2. O PROBLEMA DA RUPTURA FRÁGIL

O estudo do mecanismo de ruptura, isto é, o estudo das condições necessárias para o início e a propagação das fissuras, com base nos conceitos mecânicos de força, energia, velocidade, etc., tem se desenvolvido por muitos anos, enquanto que, a sua aplicação às estruturas metálicas, vem sendo gradativamente estudada apenas desde 1945.

Nesta questão, o problema básico é o estudo do fenômeno que faz com que um material ductil, como por exemplo o aço doce, se comporte como material frágil, sob certas condições. Isto pode ser demonstrado no caso de uma chapa de aço, sob um estado de tensão simples, onde, uma vez iniciada a fratura, ela se propagará unicamente devido à energia elástica acumulada na chapa. Um caso semelhante é o de um diafragma elástico esticado numa armação rígida; um corte inicial no diafragma resultará num rasgo de extensão variável, que poderá propagar-se parcial ou totalmente sôbre o diafragma, sem haver entretanto qualquer movimento da armação rígida.

Está fora da alçada dêste pequeno estudo discutir todos os detalhes desta técnica complexa, as condições e o mecanismo do início da ruptura, os efeitos das tensões e da temperatura, a propagação da fratura e as condições para seu bloqueio, etc. De uma maneira geral, êsse estudo aplicado às fraturas de navios mostrou a grande importância dos seguintes fatores: tensões, temperatura, entalhes, impacto, tensões residuais, fadiga e fragilidade local.

Trabalhos de grande importância sôbre a ruptura frágil foram publicados recentemente por Wells<sup>1</sup> e por Hodgson e Boyd<sup>2</sup>. Dr. Wells relatou uma série de ensaios em chapas de aço soldadas, empreendidos por iniciativa da *“British Welding Research Association”*, a fim de investigar uma série de acidentes ocorridos em navios. Um exemplo foi o acidente havido com o petroleiro *“SCHENECTADY”*, que, no início

de 1943, na fase de acabamento, partiu-se em dois quando atracado ao lado do estaleiro da firma construtora. As mais importantes conclusões a que chegou o Dr. Wells foram: a) Que as tensões residuais da solda foram suficientes para permitir a propagação das fraturas frágeis nas zonas em temperaturas inferiores a 4°C. b) Que tensões da ordem do limite de escoamento, em temperaturas mais altas, não produziam fraturas. Admitiu o Dr. Wells que a zona com tensões residuais abrangia uma faixa, cuja espessura era 5 a 10 vezes maior que a da fendida.

Os estudos subseqüentes mostraram que, do ponto de vista prático, o problema da prevenção, ou pelo menos do impedimento da propagação da ruptura da prevenção, ou pelo menos do impedimento da propagação da ruptura, dependia do uso de aços de baixa sensibilidade a entalhes. A propagação da ruptura podia ser impedida pela substituição da solda por uma junta com rebites, permitindo assim uma aresta livre na chapa, ou então, intercalando-se uma faixa de chapa de aço mais tenaz.

Num trabalho de grande importância, apresentado por Hodgson e Boyd<sup>2</sup>, em 1958, foi analisado o estado atual do problema, sendo comparados os resultados das investigações efetuadas pelo "*Lloyd's Register of Shipping*", em acidentes havidos em navios modernos. Os fatores que influenciam rupturas frágeis foram estudados com base nestas investigações; foram então sugeridas algumas melhorias nas especificações para resistência ao choque de corpos de prova entalhados. Foi demonstrado que a proporção manganês/carbono não constitui um índice correto para avaliar a tenacidade e foi também mostrado ser impraticável especificar composições químicas rígidas, devido às grandes variações nos métodos de produção da indústria siderúrgica. Foram sugeridas provas mais rigorosas para o material acabado, ainda que houvesse controvérsia sobre o tipo de provas e sobre a necessidade de maior energia para o início ou para a propagação da fratura. Foi também sugerido que, devido à dificuldade de se controlar os vários fatores que contribuem para o início da fratura, seria mais conveniente ter-se alta resistência à sua propagação. Devido ao efeito considerável da temperatura, foi especificada a temperatura de 0°C para todas as provas.

Desde o início, os resultados de todas essas pesquisas demonstraram claramente a necessidade de melhorar os requisitos referentes ao aço para navios. O impacto que isso teve nas Sociedades de Classificação e, através destas, na indústria metalúrgica, é o que será discutido resumidamente a seguir.

### 3. EVOLUÇÃO DOS REQUISITOS IMPOSTOS PELAS SOCIEDADES DE CLASSIFICAÇÃO

Durante o período mencionado, houve várias alterações e recomendações importantes que afetaram a indústria de construção naval, as quais requerem a ação das Sociedades de Classificação, sendo a mais urgente, a revisão dos requisitos relativos ao aço para navios. Mesmo antes da solução do problema da ruptura frágil, um dos mais difíceis e complexos a ser encarado pela indústria, foram construídos navios soldados em número crescente, e também com dimensões crescentes, utilizando chapas mais grossas e pesadas, com emprêgo cada vez maior de solda. As mudanças de projetos e as altas velocidades dos navios deram origem a maiores tensões nas suas estruturas, surgindo ao mesmo tempo, mudanças revolucionárias nos processos de fabricação de aço. Não surpreende pois, que as várias Sociedades de Classificação, fossem obrigadas a tomar medidas ocasionais e independentes, o que resultou no aparecimento de requisitos que divergiam entre as várias Sociedades.

O estágio alcançado nos estudos das diferentes Sociedades de Classificação até novembro de 1957, e as variações nos seus requisitos relativos aos aços para construção naval, podem ser vistos no quadro apresentado pelo "Det Norske Veritas" no início de suas atividades, visando uma unificação. Ele mostra as várias diferenças na qualidade do material recomendado, bem como no método de controle. Essas diferenças (juntamente com vários itens de menor importância, como por exemplo: formas de certificados, tamanhos e localização de corpos de prova, etc.), causaram uma série de transtornos na indústria do aço, além de outras dificuldades ocasionais surgidas na própria indústria de construção naval, principalmente quando mais de uma Sociedade de Classificação estava interessada no mesmo navio. *A necessidade da unificação era pois evidente*; os construtores navais, fabricantes de aço e armadores continuaram a pressionar as Sociedades de Classificação a fim de simplificar e unificar os seus vários requisitos.

As primeiras discussões nesse novo setor surgiram durante várias reuniões do "International Institute of Welding", a que compareceram representantes de todas as Sociedades. Essas discussões evidenciaram dois pontos principais: Em primeiro lugar, a complexidade e magnitude do problema de unificação, e em segundo lugar, o desejo geral de todas as Sociedades em cooperar na tentativa de resolver as várias diferenças de opiniões neste campo especializado.

#### 4. OS REQUISITOS DAS SOCIEDADES DE CLASSIFICAÇÃO — UNIFICAÇÃO

Após várias reuniões prévias, foi dado o primeiro passo em setembro de 1952, quando o "Det Norske Veritas" convidou todas as Sociedades de Classificação para uma reunião em Gotemburgo, numa tentativa de dirigir as várias dificuldades e esclarecer os pontos de vista discordantes. Novamente foi manifestado o desejo unânime de se conseguir uma unificação por meio de cooperação.

Esses estudos continuaram através da troca de correspondência e intercâmbio de idéias com um outro conclave informal, convocado pelo "Lloyd's Register of Shipping", na reunião do "International Institute of Welding", em Zürich, em setembro de 1955, até que em junho de 1957, o "Lloyd's Register Head Office" convocou a primeira reunião formal em Londres. Representantes das sete principais Sociedades ("American Bureau of Shipping", "Bureau Veritas", "Germanischer Lloyd", "Lloyd's Register of Shipping", "Nippon Kaiji Kyokai", "Det Norske Veritas" e "Registro Italiano Navale") estiveram presentes nessa reunião; foi estabelecido constituir-se um grupo de trabalho a fim de comparar os requisitos existentes e projetar regras unificadas. Este grupo, sob a presidência de P. Blanc, do "Bureau Veritas", discutiu o projeto preliminar do "Lloyd's Register" durante os dois anos seguintes. Esse projeto foi aceito pelo grupo de trabalho e foi submetido aos diretores técnicos das sete Sociedades, sendo aprovado por ocasião da "Conference of Classification Societies", realizada em Londres, em junho de 1959.

As realizações alcançadas por esse grupo de trabalho, após longas demarches, apresentarão, sem dúvida, resultados satisfatórios. Seu trabalho foi bastante árduo, devido aos requisitos divergentes das várias Sociedades, relativos aos diversos tipos de aço, às espessuras e às localizações onde cada tipo deveria ser usado. Ficou decidido que, considerado em conjunto, esse problema era tão grande, a ponto de ser insuperável se abordado em seu todo; portanto concordou-se em se adotar em primeiro lugar uma padronização de poucos tipos de aços, a qual seria aceita por todas as Sociedades, deixando-se para uma data posterior todas as questões de aplicação.

Na ocasião, os requisitos das sete Sociedades, apresentados num quadro, envolviam a consideração de 22 tipos diferentes de aço. Estes tipos podiam ser classificados em três categorias abaixo discriminadas: (\*)

Cate- goria	SOCIEDADES DE CLASSIFICAÇÃO						
	ABS	BV	GL	NV	LRS	NKK	RIN
1	Classe A	Ordinário	S1	NV	P401/2	KSM41	Aq. 42
2	Classe B	ES	S2	NVW	P5	KSM41 (Mn $\geq$ 2,5C)	S
3	Classe C	ES especial	S3	NVWW	XNT	KSM41W	SS

O primeiro tipo abrangia aço para construção naval de uso comum, para pequenas espessuras e nas localizações menos importantes; o segundo tipo era intermediário, com uma resistência ao choque controlada até certo ponto; o terceiro tipo era aço de qualidade superior, de alta resistência ao choque em baixa temperatura, para localizações importantes e maiores espessuras.

Infelizmente, devido a certas diferenças de opinião, não foi possível reduzir os tipos básicos a estes três tipos, sendo eventualmente especificados cinco tipos.

Para se ter uma idéia das dificuldades que o grupo de trabalho teve que enfrentar, convém mencionar alguns aspectos mais importantes das discussões. Por exemplo, não havia concordância de opiniões sobre o modo de se definir a sensibilidade a entalhe dos diversos tipos de aço, isto é, se:

- a) Controlando a qualidade do aço pela especificação da composição química e pelo processo de fabricação, incluindo os processos de desoxidação, tratamento térmico, etc., ou
- b) Controlando a qualidade do produto acabado por meio de ensaios mecânicos especificados.

A opinião americana era favorável ao método a), enquanto que a opinião européia, em geral, estava a favor do b), embora os fabricantes europeus de aço se opusessem aos ensaios de choque em barras entalhadas, realizados no material acabado. A alternativa de um controle metalúrgico envolvia a exigência de aço completamente acalmado, normalizado e com tamanho de grão controlado. Enquanto que isto era fácil de ser conseguido na rotina de produção siderúrgica normal de alguns países, o mesmo não acontecia nos países onde a prática era baseada no aço semi-acalmado. Finalmente concordou-se em especificar tipos de aço envolvendo os dois métodos de controle, resultando assim cinco tipos em vez dos três originalmente considerados.

Dos requisitos de unificação aceitos para o aço estrutural para cascos, as características dos cinco tipos, são comentadas a seguir:

TIPO A — Tipo comum, com o mínimo de restrições e de acordo com os antigos regulamentos das Sociedades, mas incorporando as últimas emendas.

(\*) As especificações das Sociedades Classificadoras e a Especificação Unificada podem ser obtidas através da Sociedade Brasileira de Engenharia Naval; Rio de Janeiro, GB.

TIPO B — Constituído virtualmente pelo tipo B da ABS. Sem equivalente entre os tipos padronizados pelas outras Sociedades.

TIPO C — Aço de grão fino, totalmente acalmado, com teor de carbono reduzido e maior teor de manganês. Representado pelo tipo C do ABS. Não necessita de ensaios de choque. Necessita de tratamento de normalização para espessuras acima de  $1\frac{1}{4}$  pol.

TIPO D — Quase idêntico ao aço P5 do "Lloyd's", aprovado principalmente por ensaios de choque. Método de fabricação não controlado, com exceção do caso de aço efervescente, cujo método deve ser aprovado. Composição química bem padronizada para permitir as operações de solda.

TIPO E — Aço de melhor qualidade sob todos os pontos de vista. Completamente controlado sob o ponto de vista do método, desoxidação, tamanho de grão, composição química, ensaio de choque e tratamento térmico.

Não será possível discutir tôdas as objeções feitas pelas Sociedades de Classificação; porém, o fator mais importante, resultante da forma atual do acôrdo, foi a maneira franca e cordial em que foram mantidas as discussões e o desejo geral que o trabalho realizado resultasse benéfico à indústria em geral.

Em conclusão deve ser mencionado que êstes novos regulamentos unificados representam uma fase muito importante para o desenvolvimento do aço para construção naval, embora permaneçam ainda algumas restrições devido a pontos de vista divergentes. Pode-se entretanto aguardar confiantemente que esta unificação tenha o melhor êxito. O objetivo, que merece o apoio geral, é o estabelecimento de uma qualidade internacional, padronizada, de aço para construção naval, que seja aceita por todos.

#### AGRADECIMENTOS

O autor deseja agradecer sinceramente o convite da Associação Brasileira de Metais para apresentar êste estudo; e agradece à Comissão do "Lloyd's Register of Shipping" pela sua permissão para aceitar o convite. Agradece particularmente à Secretaria da ABM pela sua inestimável ajuda na tradução para língua portuguesa. Agradecimentos são também extensivos à "Royal Institution of Naval Architects" pela permissão dada para apresentação de Apêndices divulgados em suas publicações<sup>3</sup>.

#### BIBLIOGRAFIA

1. WELLS, A. A. — "The Brittle Fracture Strengths of Welded Steel Plates". Trans. I. N. A., p. 296, 1956.
2. HODGSON, J. e BOYD, G. M. — "Brittle Fracture in Welded Ships". Trans. I. N. A., p. 141, 1958.
3. BOYD, G. M. e BUSHHELL, T. W. — "Hull Structural Steel". Trans. R. I. N. A., 1961.

REUNIÃO ABERTA SÔBRE  
"IMPACTO DA CONSTRUÇÃO NAVAL SÔBRE AS  
INDÚSTRIAS METALÚRGICAS BRASILEIRAS"

IV PARTE

CHAPAS DE AÇO PARA CONSTRUÇÃO NAVAL (1)

NOBUO OKA (2)

RESUMO

*O Autor, que foi Diretor Industrial da Yawata Iron & Steel Co., faz um apanhado das exigências especiais quanto ao fornecimento de chapas para construção naval; acena aos esforços para unificação internacional dessas exigências; resume os controles de produção dessas chapas por meio de computadores eletrônicos; salienta a necessidade de padronizarmos os navios encomendados aos estaleiros.*

1. ESTRUTURAS REBITADAS E ESTRUTURAS SOLDADAS

Como todos devem saber, até à primeira metade do século XX, antes de 1950, ou especialmente antes da Segunda Guerra Mundial, quase todos os cascos de navios eram de estrutura rebitada. Naquela época, as normas ou padrões das Sociedades de Classificação de Navios de cada país eram relativamente simples em comparação com as vigentes no momento. Podemos citar, por exemplo, que eram executados apenas os ensaios de tensão e de torsão; nada se regulamentava sôbre o método da fabricação das chapas, sua composição química, etc...

Surgiu, entretanto, a necessidade de alterar em grande escala as normas até então aplicadas sôbre aços para construção naval, devido ao progresso marcante da técnica de construção naval durante e após a Segunda Guerra Mundial. Foi causa principal dessa alteração a transição da *estrutura rebitada* para a *estrutura soldada*.

---

(1) Contribuição Técnica n.º 474. Apresentada ao XVII Congresso Anual da Associação Brasileira de Metais; Rio de Janeiro, julho de 1962.

(2) Membro da ABM e Engenheiro pela Universidade de Fukui, Japão; Superintendente Técnico das Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais "USIMINAS"; Belo Horizonte, MG.

Como exemplo mais evidente podemos citar o dos Estados Unidos da América, que construiu em grande escala, durante a Segunda Guerra Mundial, navios com estrutura soldada, de acordo com um plano de emergência de construção naval. Desde então vem sendo construído anualmente grande volume de estruturas soldadas pelos principais países do mundo.

Outra tendência vertiginosa verificada nos tempos de após-guerra foi a da construção de navios de grande porte, em proporção ao progresso da técnica de construção naval. Especialmente os petroleiros tendem a aumentar cada vez mais o seu porte, sendo construídos navios tanques gigantescos, de mais de 100 mil toneladas. Ademais, com o desenvolvimento das máquinas para navegação, a velocidade dos navios tem aumentado acentuadamente.

## 2. CONDIÇÕES PRIMORDIAIS QUE DEVEM POSSUIR AS CHAPAS DE AÇO PARA CONSTRUÇÃO NAVAL

*Soldabilidade* — Como já citei, após a Segunda Guerra Mundial foi adotada a estrutura soldada. Tornou-se, por conseguinte, condição essencial a *soldabilidade* das chapas de aço para navios. Para tornar eficiente a soldabilidade de chapas de aço, constitui fator essencial o de determinar o material das chapas (ou seja sua composição química, etc.), bem como o processo da sua fabricação. Esses são problemas importantes, mas não tão complexos como os que citarei a seguir.

*Tenacidade em baixa temperatura* — Pela transição da estrutura rebitada para a soldada, surgiu outro problema de importância vital. Como devem estar lembrados, ocorreram numerosos acidentes navais, com a repentina ruptura do casco de navios, devido ao fenômeno de *fratura frágil*.

Estes acidentes ocorreram no princípio em navios norte-americanos de estrutura soldada e, posteriormente, em navios britânicos do mesmo tipo. Ignorava-se a princípio a sua causa; ficou confirmado depois que era devido à fragilidade a baixa temperatura do aço das chapas.

A *fratura frágil do aço* é uma modalidade de fratura, cuja natureza difere por completo da *fratura elástica* em geral. Quando se verificam ranhuras ou entalhes no aço, poderá ocorrer uma grande fratura, simples e instantânea, por uma força externa relativamente pequena. O fenômeno costuma ocorrer, em geral, numa temperatura abaixo de 5°C, sendo por isso denominado *fragilidade a baixa temperatura*.

A figura 1, do material de referência, indica alguns exemplos de certa fragilidade a baixa temperatura de aço. Esta figura revela a energia em  $\text{kg} \times \text{m}/\text{cm}^2$  consumida por ocasião da fratura, por máquina de prova de choque Charpy, de corpos de prova de vários tipos de aço constantes da Tabela I, com entalhe em forma de V, a várias temperaturas.

Em geral, o aço, como indica a figura citada, quando abaixo de certa temperatura, encontra um limite da temperatura em que se reduz bruscamente a energia necessária para a fratura. Esta temperatura é chamada "*temperatura de transição*"; o aço é tanto mais seguro quanto essa temperatura for mais baixa.

Considera-se, em geral, que o manganês, o níquel e o alumínio, são elementos que servem para baixar tal temperatura de transição. É também eficiente aumentar a proporção Mn/C. Há por isso nume-

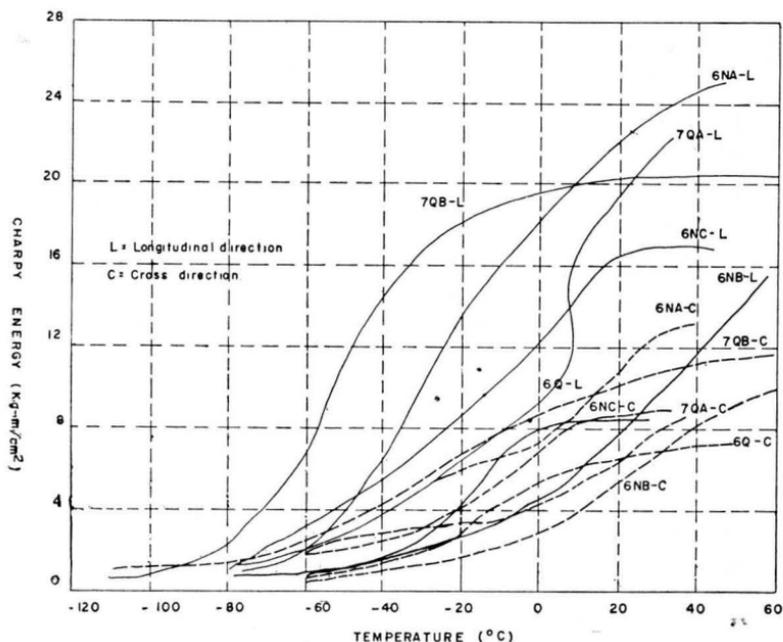


Fig. 1 — Ensaio de resiliência Charpy, com corpos de prova entalhados, para chapas de 50 mm de espessura. Resiliências em kg.m/cm<sup>2</sup> em função da temperatura, para os aços da Tabela I.

TABELA I

Propriedades físicas e químicas dos aços dos corpos de prova dos ensaios de resiliências da figura 1

TEST PIECE (No.)	SYMBOL	CHEMICAL COMPOSITION (%)									
		C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V
6NA	HT60	.10	.40	1.06	.010	.007	-	-	.32	.24	.13
6NB	HT60	.18	.28	1.23	.011	.006	.11	1.09	.02	.30	-
6NC	HT60	.15	.32	1.26	.027	.015	.09	.48	.08	.20	.10
6Q	HT60	.18	.31	.90	.018	.016	.24	.31	.08	.52	-
7QA	HT70	.12	.32	1.04	.024	.015	-	-	.65	.48	.13
7QB	HT70	.14	.31	1.07	.015	.008	.24	.45	.56	.45	.05

TEST PIECE (No.)	PHYSICAL PROPERTEY AT ROOM TEMPERATURE					REMARKS
	Y.P.	T.S.	Y.P./T.S.	ELONGATION (%)		
	(Kg/mm <sup>2</sup> )	(Kg/mm <sup>2</sup> )	(%)	GL200 mm	GL 50 mm	
6NA	56.6	66.4	85.2	22.1	26.4	
6NB	53.8	67.0	80.0	27.0	28.0	
6NC	47.7	59.4	80.2	26.5	31.0	
6Q	55.6	66.9	83.2	21.5	26.3	
7QA	67.0	74.2	90.1	17.7	25.5	
7QB	61.2	72.2	84.8	-	21.6	

rosas Sociedades de Classificação de Navios que determinam que a razão de Mn/C seja de mais de 2,5.

Como conseqüência do aumento do porte de navios e da velocidade de navegação, referidos ainda há pouco, torna-se necessário o reforço de resistência das chapas de aço para os cascos. Evidentemente, a espessura das chapas torna-se mais grossa. Devemos, do outro lado, procurar reduzir o máximo possível a espessura dessas chapas, para diminuir o peso dos navios.

Para conseguir tal finalidade, torna-se necessário adotar chapas de aço com mais de 50 kg/mm<sup>2</sup> de resistência à tração ou, conforme o uso, com mais de 60 kg/mm<sup>2</sup>, que vem a ser chapas de alta resistência à tensão.

As principais usinas siderúrgicas do mundo estão produzindo essas chapas de alta resistência. O aço Hy-80 (constante do padrão da marinha norte-americana), contém 2% a 3% de Ni e 0,9% a 1,4% de Cr; apresenta alta tenacidade em baixas temperaturas.

### 3. ESFORÇOS PARA A GRADATIVA UNIFICAÇÃO DAS NORMAS REFERENTES A CHAPAS DE AÇO PARA CASCOS DE NAVIOS

As normas ou padrões de aços para construção naval vinham sendo determinadas, até agora, por Sociedades de Classificação de navios de cada país, de acordo com o critério e situação respectivos. Com o progresso do sistema de construção naval, as Sociedades de Classificação de Navios vieram unificando gradualmente suas normas e padrões. Já que o Dr. R. Stuart Leishman acaba de apresentar a exposição referente à revisão de normas e às normas unificadas, dispense explicações a respeito. (\*)

A figura 2 dispensa-nos de fazer uma descrição geral sobre a seqüência do processo de produção de chapas de aço para construção naval e principais instalações de produção.

(\*) Ver na mesma Reunião Aberta, "Aço estrutural para construção naval. Uniformização de requisitos", por R. S. Leishman.

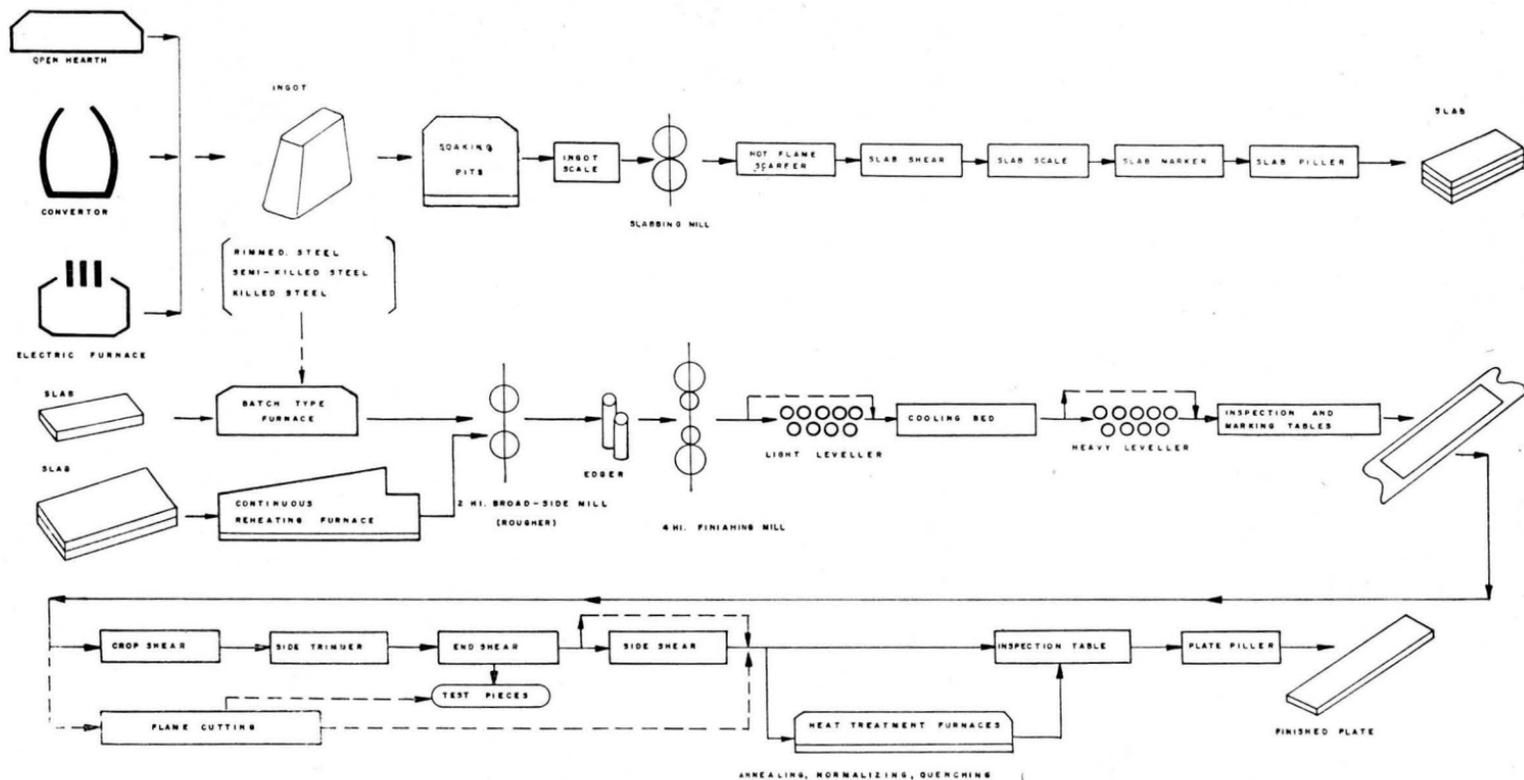


Fig. 2 — Sequência das operações numa usina siderúrgica para a obtenção de chapas largas.

## 4. CONTRÔLE DE PRODUÇÃO E DE QUALIDADE DAS CHAPAS DE AÇO PARA CONSTRUÇÃO NAVAL

*Padronização da operação* — Vamos comentar em seguida os controles de produção e de qualidade de chapas de aço para construção naval. Para o controle científico de produção e de qualidade, não somente de chapas de aço para construção naval mas para o aço em geral, é necessário pré-determinar um *padrão* para tais controles.

Pode-se dizer que seria um perfeito controle estudar se é favorável, ou não, o resultado da operação em comparação ao padrão determinado, ou fazer uma previsão que venha coincidir com o referido padrão.

Podemos classificar, de modo geral, os padrões de controle nos seguintes itens:

- a) Padrão de qualidade do material.
- b) Padrão de produção e processo.
- c) Padrão de operação para cada processo.
- d) Padrão de tempo para cada processo.
- e) Padrão de qualidade para cada processo.
- f) Padrão de qualidade do produto acabado.

Esses itens incluem numerosos pontos a serem controlados na operação real. Por exemplo, para o aquecimento de lingotes de aço, deve-se determinar os padrões ótimos da temperatura e da atmosfera no interior do forno, tempo de permanência no forno e outros, necessários para o aquecimento em melhor estado e procurar manter tais padrões. Para tal fim, deve-se ainda estabelecer, e procurar manter, os padrões referentes ao volume de combustível e de ar necessários para o aquecimento, bem como a pressão no interior do forno, gás de exaustão, etc.

Mesma precisão poderia ser dada a todos os processos e operações além das de aquecimento.

Devemos salientar que no caso de chapas para construção naval, os seus tamanhos são grandemente variados, muito diferentes das dos aços em geral, tais como os para trilhos, chapas finas, fôlhas de flandres, etc. Oferecem por isso pouca possibilidade de serem produzidas continuamente e em grande escala, com aços da mesma espécie e com tamanhos iguais. Isto é um fato que dificulta os processos de fabricação pelas companhias siderúrgicas.

Caso a indústria de construção naval puder reduzir ao mínimo possível a variação de tamanhos de chapas, ou melhor, se puder padronizar as dimensões dos barcos, isso seria de grande proveito para a indústria siderúrgica. Assim, poderíamos conseguir produtos de ótima qualidade e a baixo preço. A padronização das chapas para construção naval tem sido alvo de estudo desde há tempo; esperamos que nossa indústria venha conseguir, a todo custo, essa uniformização. Temos a plena certeza que tal padronização contribuiria grandemente para o desenvolvimento da indústria de construção naval deste País.

Em caso de chapas para construção naval, há necessidade de determinar o padrão de operação, caso por caso, por qualidade e por tamanho, conforme as encomendas dos estaleiros navais. As companhias siderúrgicas mantêm arquivados todos os dados referentes aos *padrões de operação* ou preços *padronizados de operação*, alguns deles registrados em cartões perfurados. Podemos dizer que a *programação ou plano de produção* será elaborado racionalmente, quando estiverem

consolidados os padrões de operação, podendo assim realizar os *controles de produção, de qualidade e de custos* cientificamente.

Devemos, entretanto, acentuar que bases de operação, ou em outras palavras, os padrões de operação não são constantes; são reformados conforme a necessidade. Em muitas companhias siderúrgicas modernas há comissões especializadas para determinar os padrões de operação dos produtos e para a reforma e remodelação dos mesmos. Na maioria dos casos o departamento de *Engenharia Industrial* executa tal serviço em cooperação com outros setores. Conforme a necessidade, os engenheiros especializados na reforma dos métodos de operação realizam *estudos de tempo*. Há também caso em que os metalurgistas realizam pesquisas para a melhoria dos progressos siderúrgicos.

Constitui, hoje em dia, um recurso comum a aplicação do *método estatístico* para estudos e pesquisas, a fim de melhorar os serviços de controle de qualidade, bem como dos métodos e processos de operação. Para estudo e solução de problemas complexos, já foram introduzidos nos centros siderúrgicos os métodos de *pesquisas de operação* ou *programação linear*, sendo aplicado para êsses casos os computadores eletrônicos da IBM e de outras marcas.

*Computadores eletrônicos no controle de processos* — Desde há vários anos os *computadores eletrônicos* são aplicados nas usinas siderúrgicas, não somente como máquina calculadora dos serviços rotineiros de expediente, mas como sistema de *controle automático dos processos*. São aplicados, principalmente, para os processos de laminação. A título de referência indicamos, por desenhos esquemáticos, alguns exemplos do sistema de controle de laminação de chapas.

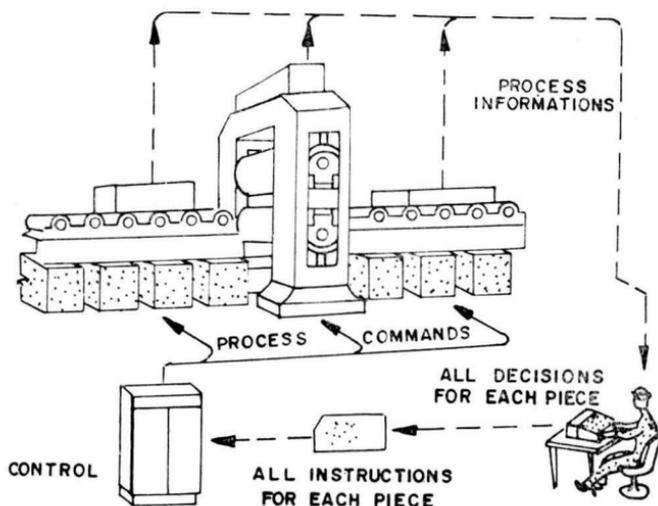


Fig. 3 — Desbastador reversível comandado por cartões perfurados segundo um dado programa de operação.

A figura 3 demonstra o sistema de controle de programação por cartões, já aplicado há tempos para desbastadores reversíveis. Este sistema consiste em efetuar, automaticamente, o acionamento normal

e reversível dos desbastadores, sua aceleração e operação de cilindros alimentadores na parte frontal e traseira do laminador, o acionamento de manipuladores e "down-screw", tudo de acordo com o esquema de laminação, perfurado nos cartões, ou seja, programa de operação. Geralmente, para o presente sistema não é usado o computador eletrônico. A decisão é dada pelo operador, caso por caso, o que significa que a alimentação de retorno, neste sistema, é feita por intermédio de operadores bem habilitados.

Em seguida, a figura 4 demonstra o completo controle automático do laminador de chapas grossas, tipo reversível, que abrange, além do sistema de controle de programação por cartões, constantes da figura 3, também o computador eletrônico. Toda decisão e funcionamento são efetuados automaticamente, sem interferência do operador. Em outras palavras, no sistema em questão, o computador eletrônico toma todas as decisões necessárias e dá, automaticamente, as respectivas instruções ao laminador e aos equipamentos correlacionados.

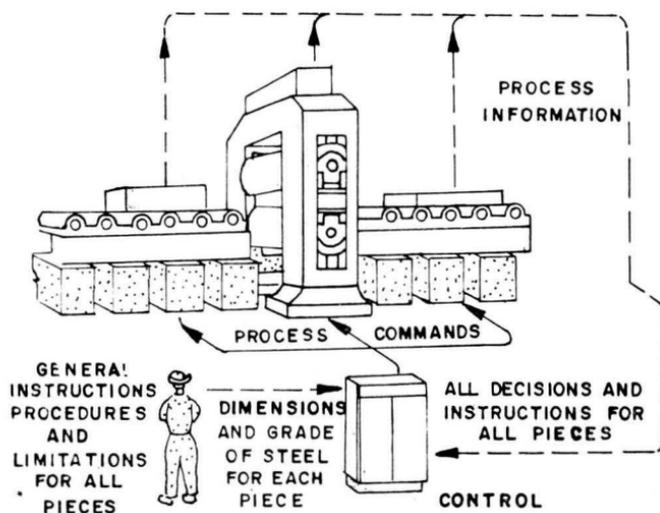


Fig. 4 — Controle automático completo de um laminador de chapas grossas, tipo reversível; além do sistema de controle de programação por cartões, abrange também um computador eletrônico.

A figura 5 indica pormenorizadamente o sistema de controle do processo por computador, referido na figura 4. A introdução do referido sistema de controle de processo por computador na siderurgia possibilitou realizar controles de produção e de qualidade científica e racionalmente.

Tratando-se de chapas grossas para construção naval, de diferentes tipos de aço e que oferecem grande variedade de dimensões, os *controles de processo e de qualidade* só serão possíveis mediante o mencionado sistema por computador eletrônico. Este fato tem motivado grande eficiência para o fornecimento de produtos de ótima qualidade e segurança, sem variação e a preço baixo, para a indústria de construção naval.

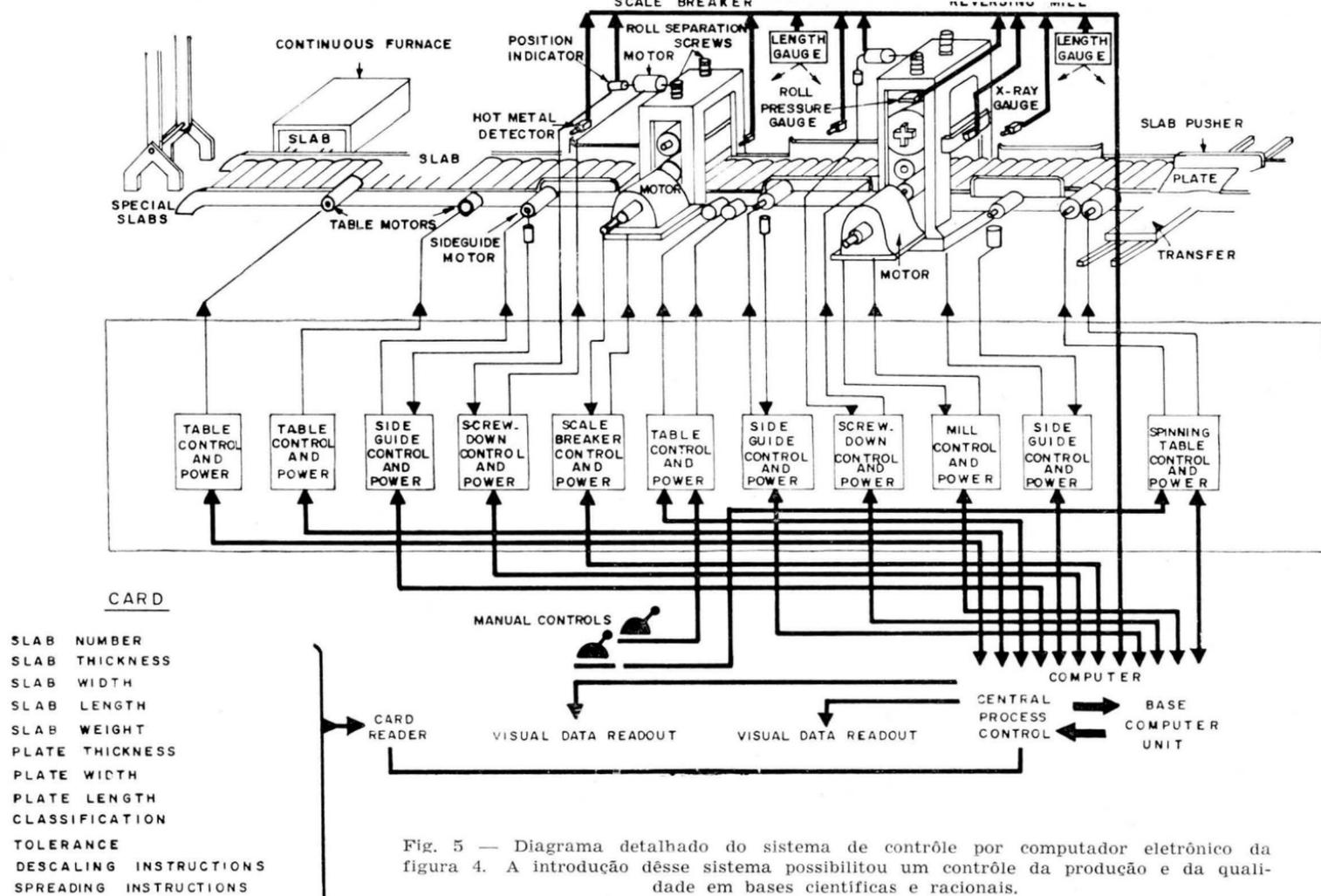


Fig. 5 — Diagrama detalhado do sistema de controle por computador eletrônico da figura 4. A introdução desse sistema possibilitou um controle da produção e da qualidade em bases científicas e racionais.

## 5. MODERNIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS; PROGRESSO DA TÉCNICA

Fato bastante conhecido é o da modernização considerável de instalações e equipamentos de companhias siderúrgicas nos países industriais do mundo. Outrossim, a técnica nos setores de alto forno, aciaria e laminação tem também demonstrado um desenvolvimento notável.

As principais usinas siderúrgicas do mundo vêm dispensando o máximo de seus esforços na exploração e pesquisa de novos produtos, a fim de fazer face à crescente demanda no futuro. Para tal fim, as usinas dispõem sempre de técnicos de grande capacidade para novas pesquisas e estudos. Como fruto desses esforços, surgiram aços com ótima soldabilidade e com tenacidade a baixa temperatura e aços de alta resistência à tração. Numa época em que vem sendo industrializada a construção de navios atômicos, temos a certeza de que a procura de aços especiais para construção naval venha aumentar cada vez mais.

## 6. CONCLUSÃO

Mesmo na era atual, em que se verifica progresso marcante da aeronáutica, a importância dos navios continua destacada. Como técnico que se dedica à indústria do aço no Brasil, desejamos sinceramente o rápido desenvolvimento da indústria de construção naval, de transportes marítimos, que muito vem contribuindo para o progresso econômico desta grande nação.

Ao terminar esta exposição, agradecemos a cordial atenção dispensada pelos senhores presentes, fazendo votos de incessante progresso da Associação Brasileira de Metais.

REUNIÃO ABERTA SÔBRE  
"IMPACTO DA CONSTRUÇÃO NAVAL SÔBRE AS  
INDÚSTRIAS METALÚRGICAS BRASILEIRAS"

V PARTE

PRODUÇÃO DE FORJADOS E FUNDIDOS PARA A  
CONSTRUÇÃO NAVAL BRASILEIRA <sup>(1)</sup>

HERBERT CREMER <sup>(2)</sup>

RESUMO

*O Autor faz um resumo das possibilidades da Aços Villares (e de sua co-irmã Indústrias Villares) no fornecimento de grandes peças fundidas e forjadas para a indústria pesada em geral e mais especificamente para a de construção naval; cita exemplos de fornecimentos recentes; acena à próxima entrega das primeiras unidades dos motores diesel marítimos nacionais, de 250 HP.*

1. INTRODUÇÃO

As Indústrias Villares constituem uma organização inteiramente nacional e com cêrca de 45 anos de experiência nos ramos de mecânica, da metalurgia e dos motores elétricos. Nessa sua evolução de quase meio século, a firma foi gradualmente dominando os setores de elevadores e escadas rolantes, para depois desenvolver o de aços especiais (Aços Villares) e o de equipamentos industriais (talhas, monovias, pontes rolantes e escavadeiras). Aumentando gradualmente sua capacidade de fusão para ferros fundidos e para aços, comuns e especiais, a firma ingressou na forjaria pesada em 1960, preparando-se para o advento da construção naval e para o fornecimento de grandes peças, fundidas ou forjadas, para as grandes instalações industriais.

- 
- (1) Contribuição Técnica n.º 475. Apresentada ao XVII Congresso Anual da Associação Brasileira de Metais; Rio de Janeiro, julho de 1962.  
(2) Membro da ABM e Engenheiro de Aços Villares S/A.; São Caetano do Sul, SP.

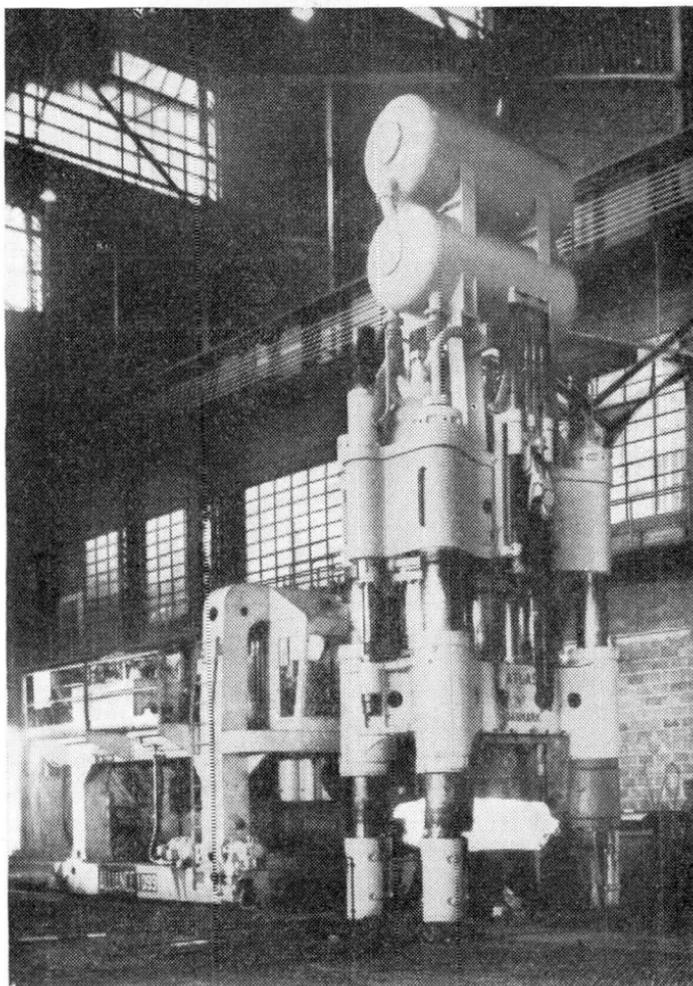


Fig. 1 — No grande «hall» da Forjaria Pesada de Aços Villares, a prensa hidráulica rápida de 2.000 t trabalha um lingote de 12 t; à esquerda o manipulador «Alliance».

A Usina de Aços Villares, em São Caetano do Sul, SP (que iniciou suas atividades em 1939, como uma Divisão de Elevadores Atlas) ocupa atualmente, 160.000 m<sup>2</sup> de terrenos, pavilhões com 56.800 m<sup>2</sup>; são dependências principais: moldação; aciaria com 4 fornos elétricos a arco, sendo 1 forno de 3 t, 1 forno de 6 t e 2 fornos de 15 t cada, além de um forno de indução (960 ciclos) de 300 kg de capacidade nominal; fundição, laminação; forjaria; tratamentos térmicos e laboratórios.

Finalmente, em sua mais recente etapa, a firma ampliou consideravelmente suas instalações em São Bernardo do Campo, SP, e atacou outro expressivo empreendimento, qual o da fabricação local de motores marítimos de grande porte.

Chamados a colaborar na presente Reunião Aberta, apresentando as realizações mais expressivas e as possibilidades futuras do Consórcio Villares no campo da construção naval, sou obrigado a omitir inúmeras outras atividades quanto ao fornecimento de aços especiais, de grandes peças para as indústrias mecânicas e mecâno-metalúrgicas, etc. Apenas para dar uma idéia global dessas atividades outras, direi que a produção metalúrgica da firma foi a seguinte nos dois últimos anos:

AÇOS VILLARES: PRODUÇÃO METALÚRGICA, EM TONELADAS

A n o	Metal liquido para cilindros para laminação, peças em geral de aços carbono e aços ligados	Lingotes para barras de aços especiais	Total anual
1960	12.000	24.000	36.000
1961	14.000	36.000	50.000

## 2. FORJARIA PESADA

Dentro de um plano de expansão cuidadosamente estudado, visando contribuir para o surto industrial do País, com o apoio do BNDE, ingressou na forjaria pesada, inaugurando sua prensa de 2.000 t em fevereiro de 1960. Os planos visavam fabricação de eixos grossos para turbinas hidráulicas e a vapor; para moendas e britadores; para motores, locomotivas e instalações de barragens; a obtenção de aços forjados em barras, em blocos, em cilindros, em discos e em anéis, para inúmeros fins.

A escolha do tipo e do tamanho dessa prensa hidráulica de forjamento rápido que fez parte do plano de ampliação; foi orientada para poder receber lingotes de aço até o peso de 30 t, para garantir a pro-

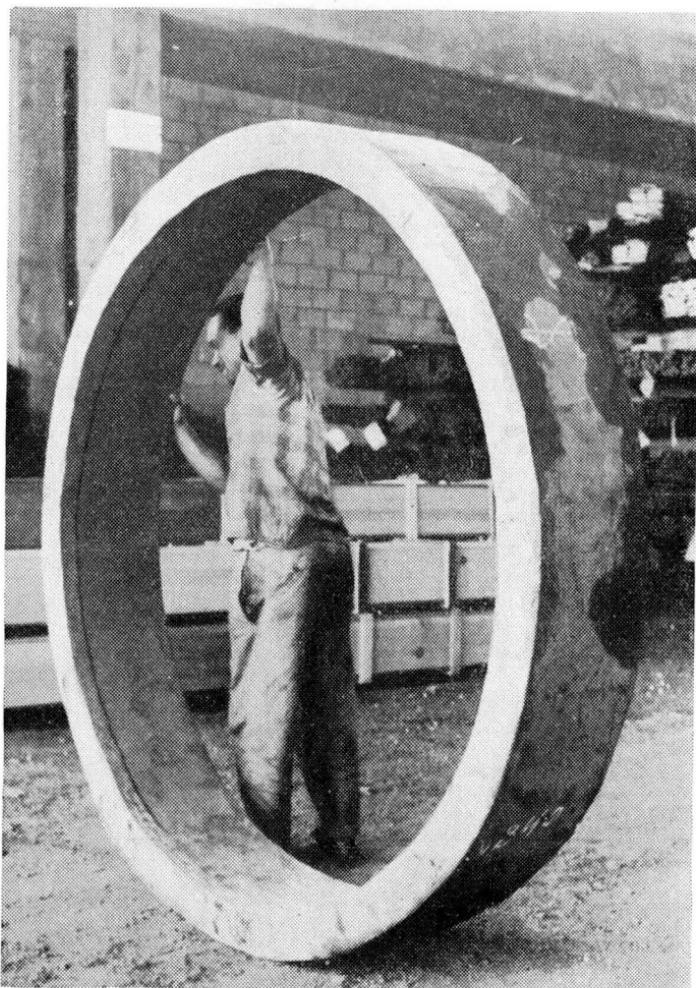


Fig. 2 — Anel forjado de aço-liga, medindo:  $\varnothing$  externo: 1.870 mm;  
 $\varnothing$  interno: 1.510 mm; largura: 390 mm.

dução de peças forjadas brutas de até 20 t. Poderemos assim atender à maioria das necessidades da indústria de construção naval, além das outras (geradores elétricos; turbinas e máquinas de grande porte, etc.).

A prensa hidráulica rápida de 2.000 t da forjaria, pode também ser operada com 1.300 t e com 600 t; é dotada de equipamento auxiliar de manipulação, inclusive o manipulador «Alliance» e manipuletes para o transporte de lingotes e peças do forno à prensa, dando-lhe grande flexibilidade de operação e aproveitamento máximo. Este equipamento está previsto para, dentro das normas do Lloyd's Register:

- Forjar eixos lisos, ou com flange, de até 20 t brutas, com os diâmetros máximos de 830 mm e de 650 mm, com base em deformações mínimas de 1:3 e de 1:5;
- Forjar flanges com o diâmetro máximo de 1.120 mm, correspondendo a uma deformação de 1:1,5;
- Forjar anéis com 2.500 mm de diâmetro externo;
- Forjar discos com 1.800 mm de diâmetro máximo e com o peso de 5 t;
- Forjar cilindros para laminadores a frio; blocos de forjamento triaxial (para matrizes e outras unidades em aço ferromentada) com pesos brutos acabados de 5 t a 15 t, dependendo do formato das peças e da composição química dos diversos aços.

Não temos ainda em operação todo o equipamento previsto para a forjaria pesada; estamos, no momento usando lingotes de até 15 t apenas, com as correspondentes limitações para as peças acabadas. Contudo, teve a firma a satisfação de poder atender aos pedidos de um grande número de peças pesadas, dentre as quais citamos as seguintes, dentro de nosso tema:

- Eixos flangeados para a propulsão da hélice, pesando bruto de forjamento, 6 t;
- Eixos de leme, de 5 t;
- Eixos madre de leme, de 7,3 t;
- Bandagens em aço-liga, para redutores das turbinas a vapor, dos navios petroleiros da FRONAPE, com  $\varnothing$  770 mm e 900 kg.

Releva insistir no fato de que tôdas as peças para a construção naval foram fabricadas sob especificações sabidamente rigorosas e sujeitas a ensaios de recepção e aprovação de diversas sociedades classificadoras, inclusive a conhecida "*Lloyd's Register of Shipping*", na qual a firma Aços Villares, desde 1960, está registrada.

Em resumo, a nossa forjaria está em condições de poder atender à produção da maioria dos componentes necessários ao programa nacional de construção naval, dependendo dos desenhos das peças.



Fig. 3 — Discos forjados de aço ferramenta, medindo o da esquerda 1.200 mm de diâmetro e 150 mm de espessura, pesando 1.350 kg.

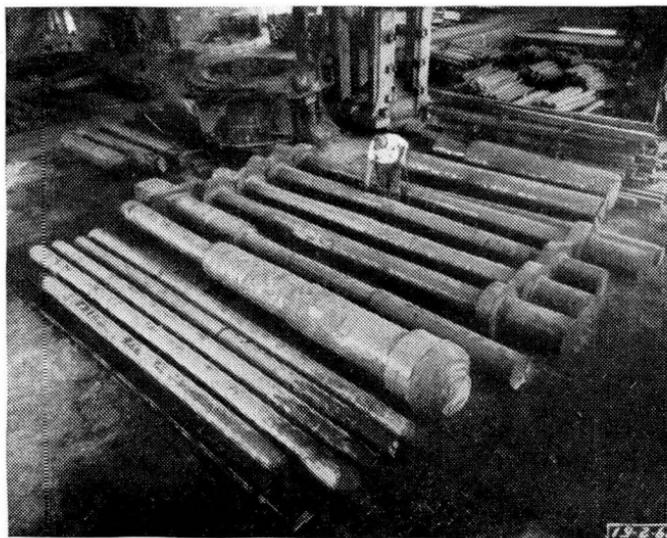


Fig. 4 — Conjunto de eixos de forjamento para várias aplicações. Os eixos flangeados, no centro da fotografia, são eixos intermediários para navios. As partes além das flanges em ambas as extremidades destinam-se aos ensaios mecânicos. O eixo com flange retangular é um «eixo madre de leme».

### 3. PEÇAS FUNDIDAS PARA CONSTRUÇÃO NAVAL

No setor das peças fundidas de grande porte, conseguimos igualmente grandes progressos com a fundição pesada; nela podemos moldar peças com o peso bruto de até 30 t e, em casos excepcionais, de até 40 t, resultando peças acabadas de respectivamente 15 t e 25 t, dependendo do desenho e formato das peças. Para a construção naval, nossa firma já demonstrou sua capacidade fornecendo as seguintes peças de aço fundido:

- Madre inferior do leme, com 800 kg
- Madre superior do leme, com 1.100 kg
- Anel bôso do cadaste da hélice, com 3.000 kg.
- Peça da soleira do cadaste da hélice, com 4.500 kg

Tôdas as peças fornecidas foram submetidas a ensaios de recepção por sociedades de classificação (Lloyd's Register), tendo atendido plenamente às especificações.

Desejamos mencionar que nossa fundição conta com uma máquina "Sandslinger" tipo móvel sobre trilhos, que abrange uma área de moldação de 8 m de cada lado de sua linha de centro, sendo êste o maior modelo fabricado pela Beardsley and Piper. Já demonstrou sua capacidade de produzir grandes moldes de areia com sensível economia de tempo e de trabalho.

### 4. FABRICAÇÃO DE MOTORES MARÍTIMOS

Como um esforço no sentido do desenvolvimento da indústria naval, as indústrias Villares, sob licença da Burmeister & Wain, de Copenhague, Dinamarca, e através de projeto aprovado pelo GEIN, já estão fabricando motores Diesel marítimos de 100 HP até 2.500 HP. Destinam-se à propulsão de embarcações de pequena, média e alta tonelagem, desde barcos pesqueiros até navios de carga e de passageiros. A primeira unidade Villares-B&W já se encontra em final de montagem na Divisão de Equipamentos das Indústrias Villares, em São Bernardo do Campo, SP. Trata-se de um motor marítimo auxiliar, de 250 HP a 600 rpm; quando pronto, terá cêrca de 50% de componentes nacionais.

O projeto de fabricação desses motores prevê uma nacionalização muito rápida; o índice de nacionalização deverá subir para 82% nos próximos meses. Há entendimentos para o fornecimento de motores Villares-B&W de 4.200 HP a 170 rpm para petroleiros da Petrobrás.

### 5. LABORATÓRIOS

Os laboratórios da usina de Aços Villares em São Caetano do Sul constituem setor ao qual a alta administração da empresa dedica especial cuidado. Dotados com o melhor equipamento, êsses laboratórios podem realizar ensaios mecânicos estáticos e dinâmicos; estudos metalográficos; ensaios não destrutivos por ultrassom, partículas magnéticas, penetrantes; etc. O laboratório químico está equipado para análise pelos métodos convencionais, fotolorimetria, espectroscopia e espectrografia por raios X. Um Departamento de Contrôles de Qualidade age com rigor, tendo em vista as especificações aplicáveis a cada caso.

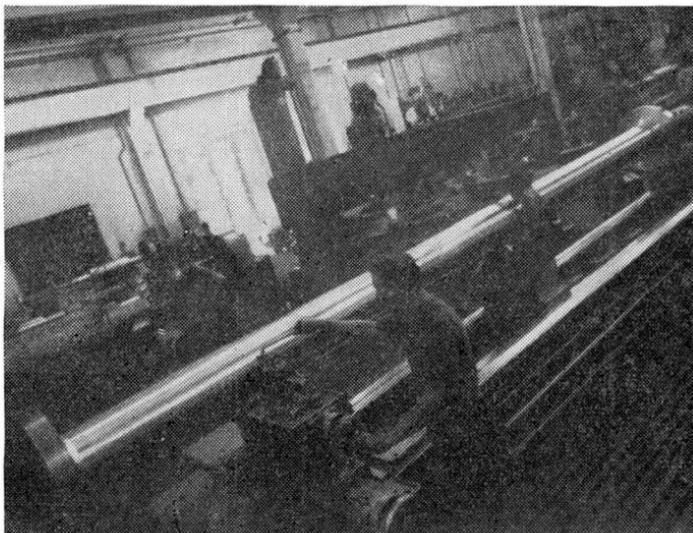


Fig. 5 — Usinagem de um grande eixo para propulsão naval, com flange.

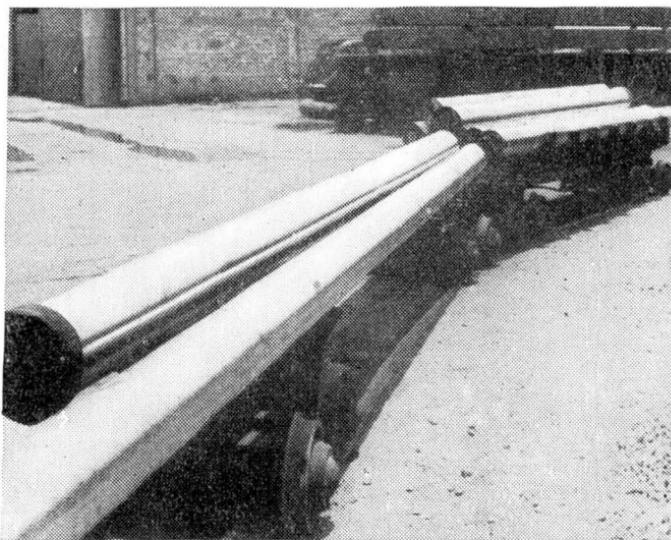


Fig. 6 — Lote de eixos usinados para construção naval, prontos para seguir para os estaleiros de montagem.



Fig. 7 — Peça de soleira do cadaste da hélice, fundida. No retângulo branco encontram-se os carimbos de aprovação do Lloyd's Register.

## 6. CONCLUSÃO

Como vimos pelas realizações de Aços Villares, o Brasil já entrou na era do forjamento e da fundição de peças pesadas. Com isso, a nossa própria prensa de 2.000 t já pode ser aqui fabricada. Estamos, portanto, dentro de nossas forças, correspondendo ao apelo do Almirante Lúcio Meira na cerimônia inaugural daquela unidade, quando dizia:

*“...Considerai-vos mobilizados para as lutas da industrialização e engajados no árduo mas reconfortante combate pelo desenvolvimento econômico do Brasil. Este é o nosso, o vosso combate, esse bom combate que nos abriu a era dos adventos miraculosos: primeiro, o do automóvel brasileiro; depois, o do navio brasileiro e, em breve, o do trator brasileiro, cuja produção contará doravante com a ajuda da vossa nova e magnífica forjaria”.*

REUNIÃO ABERTA SÔBRE  
“FUNDAMENTOS BÁSICOS PARA O DESENVOLVIMENTO  
DA SIDERURGIA NO BRASIL”

I PARTE

INTRODUÇÃO AO TEMA E DEBATES

*Presidentes:* MINISTRO LUCAS LOPES e  
PROF. ENG. VICENTE CHIAVERINI

**Lucas Lopes** (2) — Nesta Reunião teremos ensejo de, em tórno de um tema de grande atualidade, ouvir a palavra do Eng. Américo Barbosa de Oliveira, do Cel. Eng. Antonio Carlos Gonçalves Penna e do Economista Juvenal Osório Gomes. Conhecendo-os bem e nêles reconhecendo alto valor técnico, não tenho dúvidas em pressagiar que esta Reunião será das mais interessantes e das mais palpitantes dêste Congresso. Antes de passar a coordenação dos trabalhos ao Eng. Vicente Chiaverini, gostaria de fazer um pequeno comentário sôbre o tema que vai ser debatido.

\*

Como Presidente desta Reunião Aberta, deveria colocar-me numa posição de apenas dirigir os trabalhos. Mas as considerações que desejo fazer giram em tórno de um ponto fundamental para o futuro desenvolvimento da siderurgia no Brasil: é o de qual o caminho, qual a posição que, nesse desenvolvimento, terá a livre empresa em nossa terra? Está a siderurgia em nosso País caminhando para o processo de sua estatização integral, ou pode haver ainda possibilidade de convivência, de colaboração entre a livre empresa e a empresa estatal?

Outra pergunta que de quando em vez aflora meu espírito e que em parte é consequência da primeira, é a seguinte: está a siderurgia brasileira se preparando para — num momento em que houvermos realmente atingido o estágio de nação desenvolvida — ocupar lugar de destaque no mercado mundial? Está ela se preparando para ser uma siderurgia introvertida, tratando apenas de suprir o mercado brasileiro, sob a proteção de tarifas alfandegárias, ou tem ela condições de sair para uma grande e ampla concorrência no mercado mundial? Essas

---

(1) Realizada no Auditório do Instituto Militar de Engenharia no decorrer do XVII Congresso Anual da ABM; Rio de Janeiro, julho de 1962.

(2) Membro da ABM e Engenheiro; ex-Ministro de Estado e ex-Presidente do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico; Presidente da “APEC” Análise e Pesquisa Econômica; Rio de Janeiro, GB.

questões são vitais porquanto, se não produzirmos aço a preços competitivos, dificilmente poderemos exportar produtos manufaturados com esse metal, a preços de concorrência mundial.

Estas são questões que gostaria de ver debatidas neste forum; creio que são das mais fundamentais no nosso programa de debates.

Não quero, com isso, forçar os debatedores de hoje a modificar o seu programa de exposição, e não sei se irão considerar especificamente esses pontos. Acredito que, direta ou indiretamente e sob certos aspectos, poderão considerá-los. Pessoalmente, julgo que esse é o grande debate que teremos que realizar, para definirmos o futuro da siderurgia no Brasil. Em que posição existirá a possibilidade da participação da iniciativa privada e como ela se está preparando para ser siderurgia de padrão universal, capaz de concorrer em qualquer mercado internacional. Esse é o objetivo que se deveria ter um mira. E isso muito mais cedo do que se espera, porque o Brasil tem que estar, dentro de pouco tempo, em condições de concorrer no mercado mundial, como condição de manutenção de seu ritmo de desenvolvimento econômico.

Passo a palavra ao Eng. Vicente Chiaverini, que vai coordenar os trabalhos desta tarde.

.....  
Dentro do tema geral da Reunião Aberta, o Eng. V. Chiaverini anuncia a leitura das três Partes seguintes:

II PARTE: "*Mercado presente e futuro do aço*", pelo Eng. Américo Barbosa de Oliveira;

III PARTE: "*Meios de produção*", pelo Cel. Eng. Antonio Carlos Gonçalves Penna;

IV PARTE: "*Meios de financiamento*", pelo Economista Eng. Juvenal Osório Gomes.

Estes trabalhos são publicados a seguir, neste número de "ABM-BOETIM".  
.....

**V. Chiaverini** <sup>(3)</sup> — A fim de orientar os trabalhos, vamos, nesta Reunião, adotar o seguinte critério para os debates: em vez de dividirmos, para efeito de discussão, as três contribuições de acordo com a ordem em que foram apresentadas, vamos discuti-las conjuntamente, já que versam sobre matérias intimamente ligadas entre si.

**Guedes Muniz** <sup>(4)</sup> — Por uma questão de memória, é mais fácil recordar os assuntos na ordem cronológica inversa da que foram apresentados. Disse o Eng. Osório Gomes, e disseram outros economistas, que é mais barato — e perguntaria se mais econômico — expandir uma usina antiga ou em construção do que construir uma usina nova. Perguntaria se isso é sempre verdade, mesmo que a usina antiga esteja pessimamente localizada, e que a usina a ser construída venha a ser admiravelmente localizada.

(3) Presidente da Associação Brasileira de Metais e Coordenador dos trabalhos da Reunião Aberta; Engenheiro e Professor da EPUSP; Diretor da Brassinter S/A.; São Paulo, SP.

(4) Brigadeiro da Aeronáutica e Engenheiro; Presidente da Cia. Siderúrgica da Guanabara "COSIGUA"; Rio de Janeiro, GB.

**J. O. Gomes** (5) — Em resposta à questão levantada pelo Brigadeiro Guedes Muniz, gostaria de confirmar que, em geral, resulta sempre mais barato ampliar ou expandir uma usina já existente do que construir uma nova, isso porém sempre no pressuposto de que a usina existente esteja localizada em ponto bastante estratégico. Se uma dada usina está mal localizada, pode perfeitamente acontecer que a construção de uma nova unidade, em melhor local, venha a resultar em operação mais econômica. Podemos inclusive encontrar casos extremos, em que seja mais econômico fechar uma usina antiga e montar outra, inteiramente nova e em outro local, isto quando a usina antiga apresentar acentuadas desvantagens do ponto de vista locacional.

**Guedes Muniz** — Muito obrigado. É exatamente o problema que procuraremos mais tarde abordar, no tocante à localização da COSIGUA. A seguir, indago do Eng. Osório Gomes se essa questão da troca de equipamentos por minério é falaciosa. O Brasil ainda não conseguiu exportar mais do que cinco a seis milhões de toneladas de minério por ano, alcançando, com isso, determinado volume de divisas estrangeiras. Então, pergunto: será falacioso construir um novo porto na baía de Sepetiba, capaz de permitir a acostagem de navios até 100.000 tdw? Praticamente, há sempre uma dragagem a ser feita, a qual, por mais incrível que pareça, permitirá exportar, por esse porto, na sua primeira etapa, 10<sup>6</sup> t/ano de minérios de ferro, utilizando o tráfego ocioso da E. F. C. B. para escoar o minério de ferro do Vale do Paraopeba em grande massa, o que virá carrear para o País novas divisas, estas da ordem de US\$ 80 milhões por ano. Será falacioso o fato de se pedir empréstimos para amortização em 15 anos, a juros de 6% ao ano, com o produto de uma parte desse novo recurso em capital estrangeiro?

**J. O. Gomes** — As questões levantadas pelo Brigadeiro Guedes Muniz são várias. A exemplo do que Sua Senhoria fez, vou começar pelo fim. Quanto ao pagamento de equipamentos estrangeiros importados, em 15 anos, a juros de 6% ao ano, nada tenho a objetar, nem quanto ao pagamento desse equipamento através da exportação de minério. Se fôr do interesse do País exportar minério, não faz mal vincular a importação de determinado equipamento à exportação de determinada quantidade de minério. O problema que levanto é simplesmente o de se a troca pode ser benéfica para a economia nacional. Isso é outra coisa. Todavia, essa troca não vai financiar a construção da usina siderúrgica. Esse financiamento é outro problema à parte. A operação com minério só está ligada à usina siderúrgica porque o equipamento da usina vem, aparentemente, em troca desse minério.

Quanto à conveniência da construção de um porto em Sepetiba para a exportação de 10 Mt/ano de minério, produzindo divisas para o País e utilizando-se inclusive da capacidade ociosa da E. F. C. B., é um outro problema. Nêle não me permito entrar, dado que não estou suficientemente preparado no terreno da economia de exportação de minério, nem na do transporte ferroviário e na do embarque portuário.

**Lucas Lopes** — Creio que esse assunto deveria ser motivo de uma conferência, com muito maior número de horas para debates. Realmente, é um tema muito complexo, no qual não cabem debates a curto prazo.

Por circunstâncias várias, tenho estudado o problema da exportação do minério de ferro ao longo de vários anos e preparado uma dezena

(5) Membro da ABM, Engenheiro e Economista; do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico; Rio de Janeiro, GB.

de documentos públicos, defendendo o ponto de vista da necessidade de exportação, urgente e em grande escala. Preparei trabalhos dessa natureza antes de participar de empresa privada. Hoje, participo de uma delas, que luta por realizar êste ideal de minha vida; por isso tive ensejo de entrar na intimidade do problema, mais do que me permitiu no passado a posição de servidor público.

Uma das primeiras falácias existentes no problema da exportação de minério de ferro é a de se pensar que essa exportação é feita como a do café ou outro produto de consumo extensivo. O problema da exportação do minério de ferro no mundo é especificamente o da venda para grandes empresas siderúrgicas, as quais planejam seus consumos em grande massa.

E, quando se fala em exportar 10 Mt/ano de minérios, trata-se de exportação para fornecer à grande siderurgia. A exportação para êsse fim não é normalmente feita através de negociações de um único importador. Deve ser feita, sempre que possível, diretamente a cada usina consumidora. As grandes usinas consumidoras compram através de seus próprios serviços, sem intermediários, aos mineradores dos países fornecedores; participam mesmo dos investimentos dêsses mineradores.

Uma observação talvez coloque de forma mais clara o problema: é de toda a conveniência para o Brasil exportar minério, vendendo-o diretamente aos grandes consumidores, recebendo em moeda de curso internacional ou, no caso de países da cortina de ferro, em créditos de contas bilaterais.

As trocas em espécie, ou mesmo os contratos de venda com obrigação de compra, não são convenientes. É uma falácia pensar que é vantagem vender minério a um vendedor de máquinas porque êle promete oferecê-las a preço mais baixo. Existirá sempre um intermediário, na compra ou na venda da máquina, visível ou fictício. Nesse ponto, discordo da conveniência de se importar máquinas em troca de minérios, porquanto não há necessidade disso. Será preferível vender êsse minério diretamente às empresas siderúrgicas. Ainda mais: não existirá exportação em grande escala num país como o Brasil, sem que haja um mínimo de captação do consumidor; êle tem que ser cativo, será tanto melhor consumidor quanto mais estiver cativo aos encantos e vantagens do nosso minério.

Os senhores são siderurgistas e conhecem o quadro da evolução da siderurgia mundial nos últimos tempos. Periódicamente, essas siderúrgicas entram em recessos; o "steel-rate" sobe ou desce. Há pouco ocorreu uma greve nos EE. UU. que deixou a indústria siderúrgica americana parada mais de 100 dias. Os fornecedores de minério dessas usinas não pararam durante êsse tempo todo porque havia um planejamento de cada um dos consumidores, visando manter o mais possível as minas funcionando. Mas isso só foi possível porque havia intimidade e interesse comuns entre o consumidor e o minerador.

Na base de intimidade semelhante, que não significa senão interesses comuns, é possível um tipo de programação que garanta ao minerador brasileiro não ficar totalmente marginal na hora de uma recessão. Esta é uma verdade, tão grande que a própria "Vale do Rio Doce" percebeu a necessidade de fazer contratos a longo prazo com grande número de consumidores. O mercado mundial oferece um quadro tal que há necessidade de conveniência de que a exportação de minério se faça com a vinculação direta das firmas consumidoras com nossas empresas exportadoras.

Confesso que também discordo um pouco do ilustre Brigadeiro Guedes Muniz quanto à vantagem de uma única instalação para exportação de minério, numa única correia transportadora. A experiência que

temos do cais do pórto do Rio de Janeiro é muito singela. Em uma instalação destinada a servir a 10 ou 20 exportadores, com uma única correia transportadora, ou com uma única instalação de carregamento, a programação difficilima dos navios que chegam e partem acarreta um preço muito elevado; seria muito mais prático cada um fazer seu próprio embarcadouro, ainda que durante horas ocioso. O prejuizo representado por uma fila de navios esperando atracação é tremendo; compensaria o custo de instalações independentes. A experiência do Rio de Janeiro, portanto, confirma a conclusão, — que é a do mundo inteiro, — de que as grandes massas de exportação de minério devem ser feitas por embarcadouros individuais ou servindo a um pequeno número de exportadores.

A terceira questão é relativa a quanto se ganha na exportação de minérios. Realmente os lucros são muito menores do que se fala. O cálculo, para uma exportação de 2 a 3 Mt/ano e na base de preço FOB 8,5 dolares/tonelada mostra que permanecem no Brasil cêrca de US\$ 6,70, porquanto US\$ 1,5 se destinam para se pagar financiamentos e despesas, não apenas de remessa de lucros, mas também de investimentos. No caso eram previstos US\$ 3 milhões para 3 Mt. De modo que a margem que deixa não é realmente muito fácil de se modificar para financiar uma indústria siderúrgica que não se decidiu ainda claramente se seria de 500.000 t a US\$ 400/t.

A minha impressão pessoal é a de que a exportação de minério deverá ser melhor considerada como moeda para pagar o carvão que nossas indústrias siderúrgicas vão consumir, do que para pagar equipamentos.

Esta é honestamente a experiência que estou vivendo, e que me permite trazer uma palavra a um debate como o desta tarde. Aliás, foi uma provocação do caro amigo Guedes Muniz que me forçou a descer da estratosfera para um debate tão realista.

**Guedes Muniz** — Agradeço imensamente ao Ministro Lucas Lopes por sua explicação. Apenas quero lembrar-lhe, já que sou responsável por um projeto, não de esteira única, mas de várias, — que um dos maiores portos exportadores de minério, o de Seven Islands, no Canadá, tem sua capacidade, em pórto único, bastante limitada, pois só pode trabalhar de 6 a 7 meses por ano, em virtude do inverno rigoroso. E, no entanto, nenhum navio fica esperando no pórto.

**Lucas Lopes** — Mas é um único exportador.

**Guedes Muniz** — Porém, não é um minerador único. A COSIGUA vai atender a todos os grandes e pequenos mineradores que queiram aproveitar a Central do Brasil no pórto de Sepetiba. Quanto à questão dos lucros, isso é assunto que será apresentado pelos economistas, depois de muitos estudos; pelo que êles me informam, é absolutamente possível, sobretudo quando há prazo de carência de 4 anos para pagamento do financiamento de equipamentos. Então, é de se esperar que dentro de 3 a 4 anos a COSIGUA, se o Brasil deixar, esteja funcionando. E não será só o minério que irá pagar essa empresa, mas também a sua própria exportação.

Outro exemplo a respeito da exportação de minério, em grande volume, é o de Orinoco, na Venezuela. Aqui fomos criticados porque vamos dragar um canal de 4,5 a 5 km, com 12 a 15 m de calado. Ora, no Orinoco, êles dragaram um rio, no comprimento de 175 milhas, para navios de apenas 6.000 toneladas!

Pediria ao Eng. Osório Gomes, mais uma vez, que essa questão de expansão em função da localização fôsse por Sua Senhoria profundamente estudada, com a capacidade e patriotismo que sempre demonstrou; é um problema vital para a economia siderúrgica brasileira. Vaverá a pena expandir a usina «A» ou construir a usina «B», mesmo que pertença à usina «A»? São poucas as usinas brasileiras em construção e em projeto. E êsse é um problema que deveria ser estudado em profundidade pelo Eng. Osório Gomes e pelo BNDE. Pelos poucos estudos que fizemos, chegámos à conclusão de que há casos em que não vale a pena; é preferível não expandir mais uma usina, mas construir outra em outro local, do que deixar aquela expandir-se em local errado, sobretudo se se levar em conta a questão da concorrência de fretes e matérias primas.

Continuando, agora na ordem cronológica, desejaria pedir um pequeno esclarecimento ao Cel. Gonçalves Penna. Tenho a impressão de que Sua Senhoria afirmou uma coisa perigosa para o futuro siderúrgico do Brasil: aconselhou que as usinas siderúrgicas, financeiramente, tem que ser fortemente amparadas pelo Governo e, o que é evidente, por êste controladas durante um certo tempo. Quando o Cel. Gonçalves Penna fala nesse contrôle, tenho a impressão de que o que êle deseja é um planejamento cuidadoso na instalação dessas usinas. Ora aí é que está o perigo de se fazer uma pequena confusão entre *contrôle do Governo e planejamento do Governo*. Podemos ter planejamento do Governo, sem nenhum contrôle do Governo.

Entendo que neste Congresso, êsse assunto que foi inicialmente abordado pelo Ministro Lucas Lopes com duas ou três perguntas, precisa ser muito bem esclarecido.

Vamos entregar as usinas siderúrgicas brasileiras ao contrôle do Governo ou vamos construí-las apenas mediante um plano siderúrgico nacional, elaborado pelo Governo? Então vamos construí-las com capital privado ou, no máximo, sob a forma de emprêsa de economia mista, nas quais o capital privado tenha preponderância, isto enquanto o Brasil não fôr um país socialista. Porque é sempre assim que começam os países bolchevistas: socializando, estatizando as indústrias de base. É absolutamente vital para a segurança, mesmo militar, do Brasil, que êsse problema seja abordado aqui, por tantos técnicos e economistas de valor e profundidade.

Se o Brasil desejar continuar a ser uma nação de livre iniciativa, precisa definir de uma vez por tôdas a sua tendência, ou não, para estatizar as indústrias de base. Isso não quer dizer que o Governo não deva fazer um planejamento total. Acho que sem planejamento não é possível construirmos com segurança. Sem êsse planejamento que o Eng. Juvenal Osório Gomes tão brilhantemente expôs, sôbre a evolução das medidas necessárias para fazer progredir as indústrias siderúrgicas brasileiras, não é possível pensar em termos de uma indústria que ainda vamos construir.

Mas desejo saber como é que vamos marchar, se a COSIGUA está certa ou errada. É um problema que apresento à consideração dêste Conclave. Desejo saber se êste Congresso apoia a forma de organização da Cia. Siderúrgica da Guanabara, em que 40% do capital é estatal (20% do Governo do Estado e 20% do Governo Federal, através da CSN) e os restantes 60% são de capital privado. Desejo saber se isso está certo, ou se deviam ser 80% de capital do Governo Federal, através do BNDE. Estamos prontos a alterar o planejamento da Cia. Siderúrgica da Guanabara, se êste Congresso demonstrar e chegar à conclusão de que estamos errados, de que a COSIGUA deve ser estatal e que assim deverá ser feito para tôdas as novas indústrias siderúr-

gicas do Brasil: predominância do capital do Governo e não dos particulares.

Pediria que este problema fôsse pôsto em debate neste Congresso e que esta pergunta, como as feitas pelo Ministro Lucas Lopes, fôsem respondidas em termos de uma política siderúrgica do Brasil a ser seguida doravante.

**V. Chiaverini** — Gostaria de lembrar ao Brigadeiro Guedes Muniz e aos presentes que os Congressos da Associação Brasileira de Metais são exclusivamente técnicos. Entretanto, à ABM não pode deixar de interessar, evidentemente, a discussão, como estamos fazendo neste momento, de assunto de tão grande importância como este. Aliás, a principal razão, uma das razões fundamentais de se colocar na nossa principal pauta de trabalho deste ano o problema siderúrgico, foi a da possível, provável e certa instalação de uma usina siderúrgica no Estado da Guanabara. Portanto, nos sentimos à vontade para falar sobre esta maneira de abordar tais assuntos no nosso Congresso.

Creio que a resposta à pergunta do Brigadeiro Guedes Muniz será dada daqui a pouco, através dos pronunciamentos dos diversos congressistas inscritos para falar sobre a matéria. Se não chegarmos a uma conclusão positiva e objetiva, o Brigadeiro Guedes Muniz poderá tirar as suas conclusões através dos pontos de vista que serão expostos pelos companheiros aqui presentes.

Entretanto, pediria ao Cel. Gonçalves Penna que respondesse, desde já, à pergunta que lhe foi formulada.

**A. C. Gonçalves Penna** (6) — O que quis ponderar é a necessidade do planejamento. Quanto ao tipo de formação de capital das empresas novas, não fiz nenhuma objeção; apenas julgo que no Brasil, atualmente, não há possibilidade de se fazer expansão com capital privado nacional. A COSIPA, que se lançou a essa empresa, não conseguiu vencer; hoje é uma empresa do Governo. Se o Brigadeiro Guedes Muniz se refere ao capital atual da COSIGUA, que é de Cr\$ 50 milhões, na maior parte subscrito por particulares, isso não tem a menor comparação com o capital de que ela vai necessitar, e que deverá ser pelo menos mil vezes superior a essa cifra inicial.

**V. Chiaverini** — Perguntaria ao Brigadeiro Guedes Muniz se não seria mais interessante continuarmos o debate para que se percebesse melhor a reação do plenário sobre este assunto?

**Guedes Muniz** — De acordo.

**Luiz C. Corrêa da Silva** (7) — Formularei perguntas quanto a pontos de caráter técnico. Em primeiro lugar, sobre o trabalho do Eng. Américo Barbosa de Oliveira, queria saber mais detalhes sobre a maneira como executou a projeção de demanda. A previsão da demanda de aço no Brasil é um problema difícil; tem interessado a numerosos técnicos e economistas, com resultados os mais diversos. Parece-me que uma fonte de ensinamento muito profícua seria a do exame daquilo que aconteceu anteriormente, isto é, verificar como demanda e produção evoluíram, no passado, estudando-se então os efeitos da instalação de novas usinas, o aumento de capacidade de usinas existen-

(6) Membro da ABM e Engenheiro Metalurgista; Chefe da Assessoria Técnica da Presidência da CSN; Rio de Janeiro, GB.

(7) Membro da ABM e Doutor em Metalurgia; Chefe da Divisão de Metalurgia do IPT e Professor de Siderurgia na Escola Politécnica da USP; São Paulo, SP.

tes, etc. Queria, pois, perguntar se foi estudada a evolução passada com êsse objetivo de se tirar ensinamentos para efetuar projeções futuras.

Em segundo lugar, queria mencionar que em trabalho recente que fizemos, o Eng. Vicente Chiaverini, o Prof. Tharcisio de Souza Santos e eu, para uma companhia siderúrgica, notámos uma série interessante de peculiaridades na evolução e na provável projeção da demanda e da produção. Quando se delineia possível demanda de projeção num país siderúrgicamente pequeno como o nosso, não cabe apenas uma projeção linear e gráfica, semi-logarítmica, porque não há propriamente balanceamento estatístico das usinas siderúrgicas. Temos uma grande usina em Volta Redonda, uma média, que é a da Belgo-Mineira, e outras menores. De modo que usinas como a USIMINAS e a COSIPA têm efeitos discretos e específicos, deduzindo-se daí que a projeção para o futuro não deve seguir uma simples extrapolação da evolução anterior. Deve-se, sim, estudar em detalhe a projeção da USIMINAS, a da COSIPA, a expansão de Volta Redonda e, somando-se todos êsses resultados, projetar a evolução para o futuro.

Dos estudos que fizemos, chegámos a um gráfico que mostra uma evolução aos saltos, correspondendo êsses saltos à ampliação de uma ou outra usina e de um terceiro alto forno em Volta Redonda. Perguntaria ao Eng. Barbosa de Oliveira se estaria de acôrdo com êste critério para extrapolação da nossa produção para o futuro.

Outra observação que faria refere-se à produção em relação ao consumo «per capita». É preciso lembrar que nos países mais desenvolvidos que são praticamente auto-abastecíveis, a simples produção de lingotes, dividida pela população, dá um índice muito aproximado do consumo «per capita» do aço. Mas, quanto ao Brasil — em que o coeficiente de importação de produtos siderúrgicos é muito grande, como no caso de barras, chapas, tubos, fôlhas de flandres e outros produtos especiais, bem como no caso de importação de produtos indiretos, através de máquinas e utensílios vários — tenho a impressão de que, neste caso, será preciso sempre utilizar, no cômputo do índice do consumo “per capita” aquilo que seria o *equivalente em lingotes* das importações, quer dizer, o conteúdo siderúrgico das importações em máquinas e outros equipamentos.

Assim, feitos os referidos estudos, chegámos a conclusão que o consumo real equivalente de lingotes no Brasil, atualmente, é da ordem de 3 milhões e meio de toneladas por ano, correspondendo, para uma população de 70 milhões de habitantes, a 50 quilos «per capita».

Calculado dessa maneira, êsse índice pode ser comparado com os índices de outros países. Perguntaria se o Eng. Américo Barbosa de Oliveira estaria de acôrdo com êste critério.

Quanto ao trabalho do Cel. Antonio Carlos Gonçalves Penna, que foi extremamente informativo e muito interessante, eu queria, como professor de siderurgia que sou, fazer uma observação talvez um pouco afoita, que é a seguinte: Tenho certeza que, no futuro, o carvão nacional encontrará aplicação quase integral na siderurgia. Estou convencido de que os processos de ferro-esponja atualmente existentes sofrem uma porção de restrições técnicas e econômicas. No entanto, sou de opinião que futuramente será possível desenvolver um processo (digamos, semelhante ao usado na usina de Monterrey, no México), produzindo gases redutores a partir de carvão em um gerador independente. Nesse caso, o carvão nacional, com todos os defeitos que tem, poderia muito bem ser gaseificado e transformado em redutores apropriados (por meio de oxigênio, possivelmente), de modo a podermos contar com uma produção em grande escala de ferro-esponja. Isso poderia ser feito na década 1970/80. Além disso, no próprio alto forno

será possível usá-lo mais amplamente. Perguntaria se o Coronel Gonçalves Penna está de acôrdo também com essa observação.

Com relação ao seu exame dos fatores que governam a nossa evolução siderúrgica, queria ponderar que realmente o financiamento é o principal fator e é certamente aquele que vai governar o crescimento da nossa indústria siderúrgica.

Quero externar, também, o meu inteiro apoio às palavras do Cel. Gonçalves Penna relativamente ao Instituto Brasileiro de Siderurgia, já fundado por siderurgistas brasileiros, mas ainda não regulamentado, ainda não em funcionamento. Tenho a impressão que dêsse Instituto depende muito o que se venha a fazer na nossa indústria siderúrgica, no futuro.

Quanto ao trabalho do Eng. Juvenal Osório Gomes, queria fazer a seguinte observação: Sua Senhoria previu, para 1980, um incremento de cerca de 15 milhões de toneladas de aço e calculou para êsse aumento a necessidade de um investimento da ordem de US\$ 260/t. Entendo que essa cifra é baixa. Ela deveria ser duplicada, levando-se em conta custos atuais de instalação de usinas no Brasil, e em outros países, além da peculiaridade de que, no Brasil, ao se instalar uma usina, há necessidade de investimentos numa série de obras civis correlatas, as quais em outros países são desnecessárias. De modo que tudo isso deveria conduzir a uma duplicação dessa cifra; o que já é um problema muito sério torna-se ainda mais grave. Cifras da ordem de US\$ 10 bilhões deverão ser necessárias para o Brasil atingir a produção de 20 milhões de toneladas de aço por ano em 1980.

**Lucas Lopes** — É realmente constrangido que venho pedir licença à Casa para retirar-me. Havia aceito o convite para presidir esta Reunião com uma condição: a de que não fosse no dia do casamento de meu filho. Mas havia me esquecido que o casamento civil estaria marcado para as 18 horas de hoje. Naturalmente não posso deixar de comparecer.

Apenas para prestar minha homenagem à Casa, direi algumas palavras, de certa forma exercendo aquela obrigação que, a exemplo de outras reuniões da ABM, incumbe ao Presidente. Será uma palavra de estímulo, não de síntese; ressaltará os temas mais importantes que foram abordados nesta Reunião Aberta.

Comentarei de início a sensação marcante que colhi de cada um dos expositores: o Eng. Américo Barbosa de Oliveira fez uma exposição fria, deu sua opinião de economista, com absoluta isenção; ouvi do Cel. Gonçalves Penna a palavra do homem que, em contacto direto com a siderurgia, é responsável pelo seu crescimento e o economista Osório Gomes trouxe uma contribuição deveras interessante, qual a de ressaltar algo que, em nossa experiência de país sub-desenvolvido, ainda não estava muito claro, isto é, a possibilidade imensa que existe de investimentos de empresas em expansão através do auto-financiamento.

A vantagem de se buscar recursos através do reinvestimento de lucros e investimento de fundos especiais, é percebida pelos acionistas e dirigentes das empresas em marcha. Mas, certamente, isso não vai isentar o BNDE de contribuir muitas vezes, com recursos financeiros necessários a novas expansões, em complemento dos fundos gerados pelas próprias empresas.

Considero típicas as formas pelas quais foi abordado o tema em conjunto por três representantes de setores de pensamento diferentes e complementares.

Queria ainda destacar que, de início e ao lançar ao debate temas que, entendo deveriam ser abordados nesta Reunião, tais como pro-

blema de estatização das empresas siderúrgicas e o planejamento das possibilidades dessas empresas viverem no mundo aberto da concorrência, minha preocupação foi a de alertar a Casa para o aspecto mais importante: Está a nossa siderurgia sendo construída com produtividade suficiente para que o Brasil possa competir no mercado mundial? Temos que examinar o quadro da siderurgia mundial e compreender quanto é importante para a economia do Brasil o nível do preço do aço. Esse preço passa a ser, a partir de determinado momento da evolução econômica de uma nação, uma das condicionantes mais importantes para a sua expansão. O preço do aço é quase sempre o elemento fundamental da conjuntura econômica dos países desenvolvidos.

Minha preocupação é de que exista eventualmente um mínimo de estatização e que esta conduza sempre a um processo de esconder o preço real, por motivos vários. A livre concorrência, a concorrência do capitalismo moderno, é a única forma realmente capaz de estimular de maneira decisiva a eficiência das indústrias e de permitir o prosseguimento da sua evolução em bases competitivas.

Entendo que a expansão da siderurgia no Brasil pode ter um grande impulso no momento em que ela perder um pouco de seu receio pelo tratamento dos problemas de sua estatização. Não vejo nenhum inconveniente em que se trate imediatamente de abrir algumas das empresas brasileiras ao capital privado. Estou em completo desacordo com o Eng. Osório Gomes de que não existe capital privado para participação na indústria siderúrgica. Existe. E se hoje temos capacidade de poupança relativamente pequena, essa capacidade vai crescer enormemente.

Todos nós que vivemos no dia a dia da empresa privada, sabemos que a maturação do capital de uma empresa siderúrgica é demorada.

Acredito que a CSN, que foi dirigida no sentido de se tornar uma grande semente da expansão da siderurgia brasileira, pode partir hoje para uma outra frente de pioneirismo, qual seja o de se transformar em empresa de grande número de acionistas, até mesmo perder eventualmente o controle governamental para ter o controle de milhares e milhares de brasileiros. Desta forma, seria possível coletar recursos para a expansão siderúrgica, que sabemos não será fácil de outra forma. Realmente, não entendi a idéia do Economista Juvenal Osório Gomes.

Um dos problemas que temos é o de transformar essas empresas em empresas de alta rentabilidade. Mas há um ponto que não ficou bem claro em nossa discussão, quanto à possibilidade de sobrevivência das pequenas e das grandes siderúrgicas do Brasil. A impressão que se tem, olhando o problema de fora, é que é preferível ampliar a capacidade de produção da USIMINAS e da COSIPA do que fazer duas novas usinas.

Mas, problema maior é o de dar-lhes meios de obter rentabilidade que permita pagar os seus investimentos; é muito mais de auto-sustentação da empresa.

Gostaria de ampliar este depoimento. Com minha experiência de banqueiro do Governo e homem de livre empresa, que teve várias oportunidades de «estatizar» o País, devo dizer que o Brasil precisa compreender que estatização é uma fase apenas temporária do seu desenvolvimento econômico; ela pode ser tolerada como um método de desenvolvimento reversível porque, à medida em que crescer a renda deste País e ele se desenvolver mais, mais disporemos de poupanças privadas para o desenvolvimento.

Não discuto estatismo sob o ponto de vista de eficiência, que é um problema muito secundário. A importância que atribuo à livre empresa nos grandes setores, como este da siderurgia, é a capacidade de

luta que ela adquire no momento em que precisa viver sob a concorrência, em que está ameaçada ou não de falência. Esta capacidade é fundamental, se quisermos ter siderurgia com aço barato; e aço barato é condição de desenvolvimento econômico.

Com este depoimento, quis de certa forma mostrar que estou de acôrdo com os três expositores e com quase todos os aparteantes. Concordamos todos em que é indispensável um grande esforço para o futuro imediato da siderurgia no Brasil, porque esta é a hora em que a decisão tem que ser tomada.

**V. Chiaverini** (na Presidência) — É pena que o Dr. Lucas Lopes tenha tido necessidade de se retirar da nossa Reunião. Pelas suas palavras, e pelos aplausos que as coroaram, acredito que o Brigadeiro Guedes Muniz se possa considerar satisfeito, pelo menos em parte.

Já teve uma resposta à sua indagação sôbre se está certa, ou não, a constituição da COSIGUA. Pediria agora ao Eng. Américo Barbosa de Oliveira que respondesse às observações feitas pelo Eng. Luiz Corrêa da Silva, se é que tem algo a dizer.

**A. Barbosa de Oliveira** (8) — Na rapidíssima exposição que fizemos, é possível que tenha perdurado a idéia de que nossa projeção para o futuro fosse fundada meramente em extrapolações estatísticas e tendências matemáticas. Mas, na realidade, essa pesquisa foi feita sob três prismas diferentes. Um dêles é este que serve de barômetro de indicação para criticar os outros dois prismas de observação.

O segundo prisma foi exatamente semelhante ao que se mencionou aqui. É aquele em que se procura acompanhar as mudanças. É uma observação do estoque interno do que vem acontecendo, isto do ponto de vista dos produtos que o mercado vem absorvendo, as mudanças constitutivas, a deslocação dos produtos planos que vão cada vez assumindo maior percentagem em detrimento dos produtos perfilados.

Esse exame foi feito, com muitos detalhes, em cêrca de 12 produtos siderúrgicos diferentes, e chegámos as cifras que são comparadas.

Não houve uma estanqueidade. De fato, o pesquisador se influencia pela análise estatística mas, somando aquêles itens de cada tipo de laminado, é possível chegar a uma conclusão. Não se pode fazer um balanceamento dentre todos os anos da série, mas fizemos o balanceamento do ano de 1946, que foi quando entrou em funcionamento a grande siderurgia no Brasil. Fizemos outro ponto de parada em 1960.

Visitando as indústrias, entrevistando, conhecendo todos os planos de expansão e os problemas que surgiam em cada indústria e setor, pudemos verificar essas tendências de 1946 para 1960, procurando extrapolar para 1965 o que seria a continuidade dessas mudanças, para chegar a uma cifra um pouca arriscada, mas que daria uma idéia da estrutura dos produtos que a economia brasileira estaria absorvendo em 1965.

Outro prisma de observação foi o setorial. Como tivemos imensa riqueza de dados em cêrca de 12 setores diferentes de indústrias, pudemos também subdividir e estudar, dentro de cada setor dêsses, os tipos de laminados e os produtos que tinham demandado no passado e estavam demandando naquele momento, com planos de encomenda e expansão que tinham, o que seria no futuro, não só sob o aspecto quantitativo, mas com imensa riqueza de detalhes qualitativos.

De modo que foi um estudo feito sob três ângulos diferentes, que nos permitiu adquirir certa confiança no resultado. Seria de grande

(8) Membro da ABM; Engenheiro Civil e Economista; Presidente da "Serviços de Planejamento S. P. L.>"; Rio de Janeiro, GB.

interêsse para nós trocar idéias sôbre o estudo feito pelos colegas de São Paulo, porque temos a impressão de que poderíamos completar uma série de informações e trabalhar juntos no sentido de aperfeiçoar tôda a previsão.

Outro ponto mencionado pelo Prof. Luiz Corrêa da Silva é a questão do coeficiente «per capita». Tenho a tendência de não atribuir muita importância a essas cifras «per capita». Mencionei isto na conferência mais como concessão, já que todo o mundo se interessa em conhecer coeficientes «per capita».

Geralmente, nessas comparações internacionais há erros grosseiros. É muito freqüente comparar produção de aço «per capita» em vários países do mundo, mas há aí um grande coeficiente de exportação. Mas do aço produzido — que dá altíssimo coeficiente «per capita» —, seja sob a forma de lingotes ou produtos manufaturados, grande parte dêle sai do País. Então não tem sentido essa informação, porque seria produção «per capita» e não consumo «per capita».

Há também outro índice e foi o que tomei nos dados comparativos: o da utilização do aço. O primeiro seria o da manipulação do aço, do consumo do aço «per capita» nos países estrangeiros e no Brasil. No caso do Brasil, evidentemente quando se fala em consumo aparente, a importação foi computada. A outra importação, que também era importante no passado, é a do aço que vem contido dentro das máquinas, dos equipamentos importados; inclusive bens de consumo importados têm também o seu contingente de aço. Tentámos fazer uma estimativa, mas seríamos induzidos a erros muito grandes, por isso que não a concluímos. De modo que êsses nossos coeficientes de consumo «per capita» abrangem a produção nacional, mais a importação de produtos siderúrgicos, porém não a importação de aço contido nas máquinas.

Portanto, os nossos índices iriam melhorar se computássemos também êsse item. Parece-me, porém, que não seja muito importante estarmos perdendo tempo com êsses índices de consumo «per capita», já que cada economia, e cada sociedade, tem as suas características próprias. Não sei por que razão a Argentina tem consumo «per capita» de aço maior do que o Brasil, sendo menos desenvolvida do que nosso País. Mas êsses são aspectos típicos de cada país, que refogem à nossa análise para uma estatística comparativa.

**A. C. Gonçalves Penna** — Apenas quero dizer ao Prof. Corrêa da Silva que, conhecendo perfeitamente as limitações do carvão nacional, partilho com êle da esperança de que, um dia, êsse carvão, sem desvantagem alguma para o minério de ferro, possa ser minerado cem por cento.

Por outro lado, não posso deixar de dizer que não considere que o fato de termos que importar carvão venha a condicionar a nossa evolução siderúrgica a um maior emprêgo de carvão nacional. Acredito que o problema da importação — embora fôsse melhor se nada importássemos — não impede que tenhamos melhor siderurgia, mesmo importando 60% de carvão.

Com referência ao processo a que se referiu o Prof. Corrêa da Silva, queria observar que a Siderúrgica da Bahia já o está estudando, com emprêgo de gases da refinaria de petróleo; talvez daí se tenha algum ensinamento quanto à gaseificação de carvão.

**J. Osório Gomes** — Antes de comentar a observação feita pelo Prof. Corrêa da Silva, gostaria de desfazer um equívoco em que incorri durante minha exposição.

De fato, o Dr. Lucas Lopes interpretou que minha opinião seria no sentido da impossibilidade de se levantar capitais privados para a in-

dústria siderúrgica no Brasil. Desculpem-me. Em absoluto, não tive a intenção de dizer isso. Acho, inclusive, que as possibilidades de se levantar capitais, sob a forma de participação no capital, venda de ações ao público, ao pequeno portador, existem, e são efetivas. O que ocorre, porém, é que só se podem beneficiar dessas possibilidades as empresas que já estão operando, e operando com lucro. Essas empresas, evidentemente, podem financiar sua expansão com os seus próprios lucros; não precisam recorrer ao mercado de capitais particulares e não precisam recorrer ao público para vender suas ações.

É justamente por isso que me ocorreu a idéia do «holding». Todas as empresas já existentes e que estão operando com alta rentabilidade, fariam parte do «holding», teriam suas ações distribuídas pelo «holding»; o «holding», por sua vez, é que poderia ir ao público vender ações e levantar capitais para a construção de novas usinas. Porque nós não podemos admitir que o pequeno e médio portador compre uma ação de uma usina siderúrgica que ainda está no projeto, e que só dentro de 5 ou 10 anos poderá começar a produzir e a distribuir dividendos.

Feita esta ressalva, vejamos a observação do Prof. Corrêa da Silva.

Quando fiz estes cálculos do investimento necessário à expansão da indústria siderúrgica nacional, de 5 milhões de toneladas em 1965 para 20 milhões em 1980, fi-los por quinquênio; não tive a preocupação de somar o total dos quinquênios. O Prof. Corrêa da Silva fez esse cálculo; encontrou a soma de US\$ 4,1 bilhões. Por outro lado, não tive a preocupação, também, de ver qual a média de capacidade por tonelada, posto que trabalhei para cada quinquênio, com orçamentos para a expansão das usinas existentes, tudo isso subdividido em usinas grandes e pequenas. De modo que, como terminei os cálculos apressadamente, não tive oportunidade de totalizá-los para encontrar as médias.

Vejo, entretanto, que a cifra encontrada pelo Prof. Corrêa da Silva, de US\$ 4,1 bilhões para os três quinquênios, isto é, para a ampliação de 5 milhões de toneladas para 20 milhões em 1980, vem corresponder a um investimento médio de US\$ 270 t/ano de capacidade instalada. Tenho a impressão de que esta cifra pode ser considerada um pouco baixa, se considerarmos novos projetos de usinas e fizermos o cálculo respectivo. Ela foi encontrada partindo-se de orçamentos típicos para projetos de expansão, para a construção de etapas sucessivas numa usina já planejada para uma capacidade muito maior do que a inicial, de modo que eu tenderia a acreditar nessa cifra.

É possível que tenhamos, por exemplo, US\$ 300 em vez de US\$ 270; minha impressão é que o dobro disso nunca teríamos oportunidade de encontrar. A experiência que temos de orçamentos de usinas siderúrgicas é de US\$ 400/450 por tonelada de capacidade instalada, em usinas novas, já consideradas com parte das instalações preparadas para capacidades 3 ou 4 vezes maiores do que a capacidade inicial. Quanto a projetos de expansão de usinas existentes (nas quais é necessário expandir praticamente todas as linhas) a experiência que temos é da ordem de US\$ 300/t de capacidade instalada.

Considero que a média final que encontrei possa estar um pouco baixa; em hipótese alguma poderia admitir que ele fôsse a metade do que realmente é. Pode ser que houvesse necessidade de mais 10% ou 20% de investimento, e o meu cálculo, então, estaria subestimado em 10% ou 20%. Em vez de 4 bilhões de dólares nos 15 anos teríamos 5 bilhões de dólares, digamos, o que não viria alterar essencialmente o problema. Mas em absoluto não posso aceitar a cifra de 10 bilhões de dólares aventada pelo Prof. Corrêa da Silva.

Não sou especialista em orçamento de projetos siderúrgicos, de modo que pediria aos especialistas aqui presentes que trouxessem algu-

ma contribuição sôbre o assunto, porque eu, realmente, tomo os orçamentos que os engenheiros fazem, como economista que sou. Não faço o orçamento prôpriamente dito.

**V. Chiaverini** — Antes de prosseguirmos, dando a palavra aos Senhores Congressistas inscritos, vou dá-la ao Brigadeiro Guedes Muniz para fazer uma exposição rápida sôbre os planos da COSIGUA.

**Guedes Muniz** — Serei o mais sucinto possível, porque preferiria que o auditório fizesse perguntas, uma vez que pelo que tenho lido na imprensa, em diversos comentários, etc., acredito que a COSIGUA precisa responder a muitas perguntas. Mas, vou rapidamente, dizer que a COSIGUA foi localizada no Estado da Guanabara por uma questão puramente técnica e econômica. Não entrou, de forma alguma, uma questão política. Naturalmente, demonstrada a vantagem técnico-econômica, o candidato Carlos Lacerda transformou a COSIGUA em questão política. Não fomos nós que escolhemos o local de Santa Cruz. Ele foi preferido pelos técnicos que fizeram Volta Redonda. Era em Santa Cruz que deveria ter sido construída a Companhia Siderúrgica Nacional. Mas por uma questão de ordem militar e política levaram-na para Volta Redonda. Mais tarde, segundo fui informado, grandes técnicos da «Mannesmann» também escolheram Santa Cruz.

Quando optámos por aquê local, o fizemos por acharmos que êle era ideal, primeiro, porque está dentro de um grande centro de consumo, eis que hoje o Rio de Janeiro e os arredores do Estado do Rio consomem 27% da produção de aço de Volta Redonda. Em segundo lugar, tem o seu pôrto prôprio, o que é uma grande vantagem para qualquer usina siderúrgica moderna, visto que todo o seu carvão será sempre importado por mar.

Na concorrência de venda do minério de carvão reside outra grande vantagem, porque se vamos exportar grandes toneladas de minério de ferro pelo pôrto de Santa Cruz, evidentemente o frete será tão baixo que, em milhões de toneladas, nos beneficiaremos dêsse frete quase tanto se a Companhia estivesse próxima da mina. Santa Cruz conta com: estrada de ferro próxima e ramal direto já autorizado, sem passar pelos subúrbios cariocas, que hoje constituem um gargalo tremendo e tornam difícil a expansão do pôrto do Rio de Janeiro. Tudo isso é que levou a COSIGUA para êsse local.

Outra pergunta, talvez maliciosa, é como se quer fazer uma usina siderúrgica moderna com um capital de Cr\$ 50 milhões. A essa pergunta o nosso economista, Eng. Juvenal Osório Gomes, já respondeu, e o fêz com muito critério e precisão, dizendo que o público pagador dificilmente compraria ações da usina na prancheta, usina essa que só quatro ou cinco anos depois entraria em produção e daria lucro. Foi sabendo disso que não iríamos pedir ao público pagador dezenas de bilhões. Então, vamos construir a COSIGUA, não com o dinheiro do público pagador, mas com o lucro decorrente em parte — não totalmente — da exportação de minério do seu pôrto prôprio, com quatro anos de carência para pagar êsse equipamento; quando tivermos que pagar o equipamento, já estaremos quase que entrando em produção. Um pequeno lucro acumulado, dizem os grandes mineradores, mas estamos convencidos de que não é tão pequeno assim, porque senão não seriam grandes mineradores. O lucro do minério é real, existe. Apenas não se transforma numa usina siderúrgica. Na COSIGUA, queremos que se transforme totalmente em usina siderúrgica. É preciso que o Impôsto de Renda não desvie a totalidade dêsses lucros; é preciso que êles revertam para a indústria siderúrgica, porque senão teremos que recorrer ao Eng. Juvenal Osório Gomes, no BNDE.

É preferível que o Governo Federal não retire lucro do minério, nos deixe êsse lucro para o investirmos totalmente na usina siderúrgica. Caso contrário, repito, teremos que recorrer ao BNDE.

Outra pergunta é sobre qual seria o programa da COSIGUA. Peço licença para passar a palavra ao nosso Diretor Industrial, aqui presente que dirá, mais sucintamente, qual o programa atual da COSIGUA.

**V. Chiaverini** — Pediria licença ao Brigadeiro Guedes Munz para dar a palavra ao Eng. Amaro Lanari Júnior, que estava inscrito e terá que se retirar em seguida.

**Amaro Lanari Júnior** (9) — Sinto interromper a exposição que o Brigadeiro Guedes Muniz estava fazendo sobre a COSIGUA; solicitado a fazer algumas considerações não posso deixar de fazê-las.

As exposições que ouvimos foram tôdas brilhantes, objetivas e muitas vêzes profundas. Ser-me-ia difícil abordar todos os temas tratados pelos expositores; procurarei apenas chamar a atenção para alguns que talvez interessem mais de perto à COSIGUA.

Na exposição do Eng. Barbosa de Oliveira vimos uma projeção da demanda bastante conscienciosa, mostrando os limites mínimos e máximos, os mínimos baseados na tendência histórica. Verificamos, de maneira geral, que os números a que se chega nessa projeção são prudentes. Embora o Eng. Barbosa de Oliveira não goste de comparações com o consumo «per capita», é impossível deixar de utilizá-lo quando comparamos o desenvolvimento nacional, no seu conjunto, com o de outros países que desejamos alcançar. De qualquer maneira, êsse consumo «per capita», embora no Brasil seja muitas vêzes enganoso, em virtude de nosso arquipélago econômico, de qualquer maneira dá uma idéia do desenvolvimento nacional no seu conjunto.

Os números a que êles chegaram para o futuro são um pouco acima de 100 kg «per capita», número que hoje em dia tem que ser considerado modesto. Os países, mesmo os de fraca industrialização antes da guerra, estão caminhando para consumos da ordem de 500 kg. Êste o objetivo do plano japonês para 1970 e também o de alguns países europeus. No caso da Europa, já é número atingido por vários países, sem falar nos Estados Unidos, que estão muito acima disso. De modo que pouco mais de 100 kg é um limite bastante prudente, considerando-se ainda mais que 100 kg é a média mundial.

Desejariamos ter recursos e mercado para crescermos com mais rapidez. De qualquer maneira, é preciso chamar a atenção para o fato de que essas projeções são frias; dizem respeito exclusivamente à produção siderúrgica. Não levam em conta o desenvolvimento de outros setores que vão consumir êsse aço produzido. Há uma velocidade de crescimento da indústria siderúrgica e há também uma velocidade de crescimento das indústrias que consomem produtos siderúrgicos.

Por conseguinte, se não temos essas duas velocidades razoavelmente parelhas, qualquer planejamento siderúrgico pode fracassar. Haja vista o que ocorreu no Japão, onde há pouco tempo passei quatro meses.

Posso informar aos presentes que o planejamento japonês para êste ano sofrerá um retrocesso, pois a produção siderúrgica atingiu 28 Mt no ano passado, enquanto que êste ano devem ser produzidas cêrca

(9) Membro e Vice-Presidente da ABM; Engenheiro e Professor de Metalurgia; Presidente das Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais "USIMINAS"; Belo Horizonte, MG.

de 24 Mt. Isso ocorreu porque o «deficit» do balanço de pagamento daquele País cresceu de tal maneira, em virtude dêsse desenvolvimento siderúrgico, que é preciso um compasso de espera, até que a economia se recupere e a indústria possa consumir êsse aço, evitando assim, que as matérias primas importadas pelo Japão pesem tão fortemente no balanço de pagamentos, que venham a impedir o crescimento segundo a linha projetada. Aliás, o crescimento não se faz em linha, mas em saltos, tanto na metalurgia como na física. De maneira que êsse problema do consumo paralelo das indústrias consumidoras e da possibilidade de elas crescerem é fundamental para se examinar a tendência dessas curvas.

Outro aspecto que não está nos gráficos é o da necessidade que têm as empresas de crescerem independentemente das curvas de projeção. Um dos aparteados, se não me engano, o Dr. Lucas Lopes, já chamou a atenção dos presentes para isso. É o caso da USIMINAS. Nós a planejamos para uma produção inicial de 500.000 t. Mas as circunstâncias econômicas e financeiras do nosso País levaram o que era dólar de custo ao chamado dólar livre. Teremos agora que pagar os nossos equipamentos com dólar livre, bem mais caro que o dólar de custo inicialmente previsto. De modo que o esquema financeiro da empresa foi grandemente afetado por isso.

Como resultado, teremos que expandir a nossa produção de qualquer maneira, se quisermos fazer a empresa sobreviver. Deveremos dobrar sua produção — o que exigirá de nós apenas 20% de aumento do investimento — para que a dívida contraída possa ser paga, tanto o capital como o financiamento. Portanto, temos que crescer independentemente do mercado. Se o mercado interno não suportar, teremos que exportar; para isso temos condições de preço. Portanto; êsse é um fator que influirá na COSIGUA, sem se levar em conta as curvas de consumo provável de aço.

Êsses os dois pontos que me chamaram a atenção na exposição do Eng. Américo Barbosa de Oliveira.

Quanto à exposição do Cel. Penna, dentre os muitos pontos de grande interesse que êle abordou, eu escolheria apenas um, porque diz muito de perto ao nosso interesse de empresa siderúrgica, e que precisa ser tratado com coragem e clareza. Refiro-me ao problema do carvão nacional. Todos sabemos que à cada tonelada de carvão metalúrgico corresponde uma outra tonelada de carvão-vapor, que está sendo deixado de lado, no sul do País. As minas brasileiras, portanto, estão sofrendo uma mineração até certo ponto predatória, porque carvão-vapor deixado de lado perde boa parte de suas características de combustível. A extração dêsse carvão-vapor está sendo paga pelo carvão metalúrgico utilizado. Estamos fazendo isso com uma idéia em princípio boa, que é a de produzir carvão nacional e garantir até certo ponto o consumo nas indústrias siderúrgicas para em qualquer emergência estarmos preparados para desenvolver essa produção onde necessária.

Na minha opinião, devemos tratar êsse assunto com inteligência e patriotismo. Por um lado, devemos consumir o carvão nacional. Mas quanto devemos misturar de carvão nacional ao carvão importado?

É êsse um problema que precisa ser tratado de maneira inteligente, porque não devemos criar o desemprego no sul do País. Devemos estimular a melhoria da qualidade do carvão retirado e, se possível, devemos aumentar essa quantidade, mas não devemos criar desemprego e jogar fora carvão nacional que é, dos nossos elementos estratégicos, o mais difícil e escasso. Devemos aproveitar o mais possível o carvão nacional.

O que digo é que, com a qualidade atual do carvão metalúrgico, quando se passa de um consumo de 20% — que era o que se exigia na mistura para o coque — a uma mistura de 40%, de acordo com estudos que fizemos na USIMINAS (realizados por técnicos japoneses, que têm grande experiência, porque no Japão eles também têm carvão parecido com o nosso), a balança cambial do País sofre grandes prejuízos. De um lado, o País economiza parte de carvão que deixamos de importar mas, de outro lado, a produção no alto forno e na aciaria cai, o mesmo acontecendo no laminador. Então, o aço que deixa de ser produzido precisa ser importado se existe demanda no País, ou deixa de ser exportado, se o consumo interno já estiver satisfeito. De qualquer modo, o saldo cambial é extremamente negativo para o País.

Posto o problema nestes termos, o passar de uma proporção de 20% para 40% de carvão nacional na mistura, causa dispêndio de divisas, da ordem US\$ 14 milhões/ano para o caso da USIMINAS, na sua primeira fase.

Quer dizer que o valor da produção que se perde com esse aumento da proporção, é superior à economia que se faz consumindo mais carvão nacional.

Não posso adiantar qual a solução que se deva dar ao problema; quero, apenas, dizer que ele deve ser estudado sob todos os seus ângulos, para atender realmente o interesse nacional.

Outro ponto na exposição do Coronel Penna, que mereceu uma apreciação do Brigadeiro Guedes Muniz, é o da estatização. Aproveite a oportunidade para fazer minhas as palavras do Dr. Lucas Lopes.

Precisamos, para o desenvolvimento da indústria siderúrgica brasileira, de ajuda estatal. Não sei se o Brigadeiro Guedes Muniz conseguirá manter a proporção do capital privado que ele proclamou para a COSIGUA. Faço votos para que o consiga, mas acho difícil. E as autoridades governamentais creditícias, que têm responsabilidade no desenvolvimento do parque industrial siderúrgico em geral, não devem fazer um «cavalo de batalha» do problema da propriedade dessas empresas. A propriedade dessas empresas é do povo brasileiro em geral. De modo que não será um organismo estatal, qualquer que seja e por melhor que seja, que será o melhor administrador dessas empresas.

Quanto mais o problema estiver no jogo livre das concorrências, dos interesses particulares, mais perfeitos, na minha opinião, serão os resultados, mais baixos os preços do aço e, portanto, capacidade maior terá o País para progredir.

Quanto à exposição do Eng. Juvenal Osório Gomes, creio que pela primeira vez se trata com bastante profundidade do problema do financiamento da indústria siderúrgica. Ele tem grande experiência disso; eu o sei, porque no caso da USIMINAS tivemos grandes trabalhos e discussões em conjunto. Entretanto, gostaria de fazer apenas uma observação ao seu trabalho. Não entendi bem se ele acredita que a siderurgia, depois de certo número de anos, pelo menos no Brasil, terá recursos próprios para progredir sozinha. Todavia, gostaria de dar alguns números a esse respeito.

A USIMINAS vai gastar, nesta primeira fase, — 500 mil toneladas — cerca de US\$ 450 a US\$ 500 dólares por tonelada de produção anual; este vai ser o seu investimento. O faturamento anual de uma empresa siderúrgica está em torno de US\$ 100/t de produção de lingotes. Então temos que, com 100 dólares, pagar 450 a 500 dólares. Esta a dificuldade que salientei de início. Se for aprovada imediatamente nossa expansão, para mais 500.000 t, iremos gastar mais cento e poucos dólares por tonelada, mas dobraremos a capacidade de produção. O in-

vestimento total deverá, então, situar-se em torno de 300 dólares por tonelada de produção, pouco mais, pouco menos. Mas, admitindo 200 dólares como o necessário para o crescimento vegetativo de uma indústria que apenas se amplia, temos que garantir êsse investimento, em princípio, com os 100 dólares de faturamento, que é, como disse, faturamento de uma tonelada de lingotes-aço, transformados em produtos.

Agora, primeiramente, precisamos saber se o preço do aço permite que façamos depreciações convenientes e se teremos lucro de 20%, como disse o Eng. Juvenal Osório Gomes, lucro real, não fictício, lucro bruto sobre o faturamento. Êsse o lucro que algumas empresas indicam nos seus balanços. Mas não sabemos como elas fazem as depreciações, se pelo valor histórico ou pelo valor atual.

No caso da USIMINAS, temos um grande peso nas depreciações e podemos usar do valor dessas depreciações, pelo menos na fase inicial da empresa, para pagar êsses investimento brutal que tivemos. Mas, para um crescimento vegetativo, não é possível lançar mão disso, mesmo porque ficaremos 15 ou 20 anos lançando mão das depreciações para pagarmos compromissos já assumidos hoje. Para progredir, para crescer, temos que lançar mão dos 20% brutos sobre o faturamento a que se referiu o Eng. Osório Gomes. Esta percentagem nos deixará livres talvez 10% apenas para reinvestimento porque precisamos pagar o Imposto sobre a Renda, temos que fazer alguma reserva extraordinária e temos, talvez, que dar alguma coisa ao capital, para animá-lo um pouquinho. Seria um valor bastante otimista se pudéssemos, em 20% brutos, utilizar 10% para reinvestimentos. Mas, se utilizarmos 10% em reinvestimento, estaremos fazendo apenas um aumento de 5% na produção, porque, como disse, seriam necessários 200 dólares de aumento, por tonelada/ano. Portanto, com êsses recursos próprios, não poderemos manter um ritmo de crescimento adequado; teremos, de qualquer maneira, que nos socorrer do BNDE, provavelmente.

**Hélio Alvim** <sup>(10)</sup> — No início dos trabalhos do grupo de estudos que implantou a Companhia Siderúrgica da Guanabara, dois problemas lhe prenderam bastante a atenção. Primeiramente, o da falta de recursos, porque sabíamos que o BNDE não podia nô-los oferecer. Em segundo lugar, a falta de um porto que apoiasse a indústria siderúrgica da Guanabara. Sabemos perfeitamente que o porto do Rio de Janeiro apresenta condições tão pouco satisfatórias para apoio até mesmo à C.S.N., pois há pouco tempo — não sei se isso lhes ocorre — seu carvão estava sendo desembarcado no porto de Santos e trazido por trens até Volta Redonda.

Êsses dois problemas fixaram a nossa atenção e exigiam uma solução. Conhecíamos também as dificuldades de mercado, que aqui foram apresentadas pelos oradores de maneira clara; sabíamos também que o Brasil tem sede e fome de aço, e que alguma coisa teria que ser feita no sentido de que a nova usina viesse a se juntar às demais, lá pelo quinquênio de 1965/70.

Restava apenas uma solução: a de um bem econômico qualquer que, convenientemente explorado, viesse dar à COSIGUA uma parte — não o total do capital necessário aos investimentos para a sua instalação. Pensamos e encontramos a solução justamente no minério de ferro, numa política coincidente com a do Governo Federal, que procurava incentivar a exportação desse bem econômico.

(10) General do Exército e Engenheiro Metalurgista; da Diretoria da Cia. Siderúrgica da Guanabara; Rio de Janeiro, GB.

Dêe procuráramos conseguir as cambiais e o capital necessário à construção de nova usina siderúrgica que viesse a saciar a sede de aço do nosso mercado. Por outro lado, a falta de pôrto fêz com que se pensasse na instalação de um terminal marítimo que apoiasse essa mesma usina siderúrgica no recebimento do carvão mineral. Se precisamos exportar minério e importar carvão, por que não fazer um terminal grande, a fim de que o pudessemos utilizar não só no sentido do aproveitamento da própria COSIGUA como também de outras usinas instaladas ou que vierem a instalar-se ao longo da Central do Brasil, na sua bitola de 1,60?

Não sômente a COSIGUA vai importar o seu carvão por êsse pôrto, mas êle estará fatalmente aberto às importações de carvão a tôdas as outras usinas siderúrgicas que já estejam instaladas ou que venham a se instalar ao longo da E. F. C. B.

Dêsse modo, também seria possível criar uma condição econômica bastante vantajosa para o País, qual seja a de combinar a exportação de minérios de ferro com a importação de carvão, criando condições para vender o minério CIF em vez de FOB, não na totalidade, mas em parcelas bastante grandes, a consumidores estrangeiros, em equilíbrio com a quantidade de carvão que teria que ser adquirido não pela COSIGUA, mas talvez pela C. S. N. e outras usinas que venham a se criar até mesmo no Vale do Paraíba.

A COSIGUA se divide em 4 setores de atividades bastante distintas:

Primeiro setor o das minas, que irá operar jazidas próprias e de seus associados, no sentido de realizar um pôrto que será capaz, se Deus nos ajudar, de suportar uma quantidade de exportação de 10 Mt de minério de ferro e talvez 3 ou 4 Mt de carvão de importação.

Segundo setor de trabalho é o de transportes. Utilizáramos material rodante da COSIGUA, vagões nos trilhos da E. F. C. B., cuja capacidade ociosa ascila em tôrno de 10 Mt. Às vêzes, essa Estrada não é bem compreendida, mas estudos realizados por técnicos da Companhia chegaram à conclusão de que, com pequenos recursos, suas linhas poderão até competir em maior quantidade. É tudo uma questão de investimento; realizado êste, a Central do Brasil terá condições de transportar quantidade maior da que transporta atualmente.

O terceiro setor é o referente ao pôrto; será construído na baía de Sepetiba, onde já existe um canal de acesso, com mais de 11 m de profundidade. É perfeitamente suficiente, portanto, para acostagem de navios numa bacia de manobras que tem a mesma profundidade, navios de ordem de 35.000 tdw. Caso a política da Companhia determine que assim seja, e caso haja interêsse no mercado internacional, êsse pôrto poderá ser aprofundado para receber navios de 45, 70, 80 e talvez até 100 mil toneladas, pois já foram realizadas sondagens no fundo da baía com o apoio da Marinha de Guerra e constatámos que poderá chegar a atingir 18 m de profundidade.

O quarto setor de atividades da COSIGUA será sua usina siderúrgica, construída inicialmente para uma capacidade de cerca de 500.000 t/ano de lingotes de aço comum. A programação está sendo encetada pela Companhia, em colaboração com a C. S. N. que temos o prazer de contar como nossa associada em que, praticamente, está guiando nossos passos, pela experiência que tem e pela vontade que temos de realizar uma obra ligada com essa grande empresa, no sentido de um aproveitamento melhor da capacidade das duas usinas num programa comum. Quiçá possamos entrosar, nesse mesmo programa, as duas ou-

tras usinas e se possa, provávelmente, encetar um programa que atinja as lacunas deixadas pelas outras emprêsas, que são grandes e cujo mercado consumidor está ávido de receber novos produtos que essas usinas não produzem.

Para o balanço interno da sucata da usina, a COSIGUA examinou uma linha de aço especial. Pretendemos laminar 30 mil toneladas de aço em chapas e talvez barras e perfis. Estamos estudando qual o tipo de aço que devemos elaborar para uma programação geral; em contacto com os órgãos competentes esperamos que o assunto venha a ser resolvido de acôrdo com as demais usinas. Finalmente, queria mostrar que a falta de carvão siderúrgico está sendo considerada em nosso planejamento. Os grupos de trabalho que estiveram equacionando os problemas técnico-econômicos do Estado de Guanabara, tiveram o cuidado de focalizar o problema do carvão em conjunto. Uma solução seria a da Cia. Hidrelétrico do Vale do Paraopeba (CHEVAP) que, com usina de 120 MW, absorverá mais carvão do que a própria COSIGUA absorverá de carvão siderúrgico.

**J. G. Haenel** <sup>(11)</sup> — No que diz respeito ao trabalho do Coronel Penna, notei, com grande satisfação, a noção importantíssima que êle salienta e que tem sido muitas vêzes esquecida, a da "*rated capacity*", isto é, a capacidade nominal em contraposição à efetivamente utilizável. Realmente, o desenvolvimento econômico do País tem-se verificado mais ou menos aos saltos. Projeta-se uma produção siderúrgica para atender a um dado consumo. Repentinamente, êsse consumo ultrapassa a capacidade instalada e as indústrias de transformação sofrem um impacto, um retardamento, o qual repercute por sua vez sôbre o desenvolvimento do País.

Dir-se-á, evidentemente, que num país pobre de capitais cumpre utilizar ao máximo o equipamento com êles instalado. Mas quer parecer-me que a observação do Coronel Penna é muito importante porque, num planejamento, não é descabido deixar-se sempre uma margem de 10% a 20% — como êle próprio o sugere — como reserva de produção, para que não se veja a indústria de transformação periódicamente a braços com a escassez de matérias primas.

Do ponto de vista da economia nacional, penso que não será má utilização de capital, mas sim uma utilização previdente. Essa observação se refere especialmente aos meios de produção de ferro e de aço. Salientou o Coronel Penna que, no momento, a maioria das usinas tem uma limitação nos laminadores e não na sua capacidade de produção siderúrgica pròpriamente dita. Com a entrada em operação de novas usinas dar-se-á o inverso, porque a USIMINAS como a COSIPA, como usinas produtoras de produtos planos, tiveram de projetar equipamento de laminação de porte muito maior do que o das suas produções iniciais. E isto se impõe pelo tipo de produto que escolheram, que é o produto plano, que exige laminadores de grande porte e que são apenas economicamente viáveis em dimensões que permitem produções da ordem de 1,5 milhões de toneladas anuais. Iniciando com uma produção siderúrgica de 500.000 t, teremos excesso de capacidade de laminação, o qual poderá ser aproveitado (como salientou o Eng. Amaro Lanari Junior, e como é o caso da COSIPA) com investimentos muito pequenos em relação ao investimento total, porque êles incidirão apenas num setor

---

(11) Membro da ABM e Engenheiro Metalurgista; Diretor Geral da Mecânica Pesada S/A.; São Paulo e Taubaté, SP.

da usina, o que antecede a laminação, setor êsse que, todos sabemos, numa usina dêsse tipo representa 50% do investimento em equipamentos.

Po outro lado, tanto o Coronel Penna como o Eng. Osório Gomes se referiram à fabricação local de equipamento, mas com uma diferença muito importante que desejo salientar. É sentimento do Coronel Penna de que, nas futuras usinas siderúrgicas, muito poderá ser confiado aos produtores de equipamentos do País. Com pesar verifiquei que o Eng. Osório Gomes toma uma atitude pessimista em relação a essa possibilidade, contingenciando em apenas 30% — no primeiro quinquênio que analisou, 65/70 — a parte da fabricação nacional.

Pois, hoje cedo, tive o privilégio de relatar neste Congresso o trabalho do Eng. José Luiz de Almeida Bello, que se encontra ausente, no Chile, a respeito da capacidade de fabricação da indústria nacional em vários setores (12).

Infelizmente, não foi possível apresentar os dados relativos à siderurgia porque êstes estão sendo elaborados no momento no Chile, pela equipe da CEPAL e da ABDIB, da qual participa o Eng. Bello. Mas posso adiantar desde já ao Eng. Osório Gomes que a participação da indústria nacional será de pelo menos 70% na fabricação do equipamento de usinas siderúrgicas. A limitação será, evidentemente, nas grandes peças fundidas e forjadas dos laminadores. Mas não haverá dificuldade para a indústria nacional em participar, de maneira potencialmente elevada, em tôda a parte de preparação do minério, sinterização, coqueria, alto forno e aciaria. Numa usina de produtos planos, a parte mais difícil ainda de ser atacada pela indústria nacional será evidentemente a dos grandes laminadores, com peças individuais fundidas da ordem de 120 a 140 t. De qualquer maneira, a participação da indústria nacional pode ser muito grande; se não foi maior até o momento, é devido a outro problema, abordado nas exposições feitas e ao qual me referirei: o do financiamento.

O Coronel Penna mencionou também outro problema muito sério, o da normalização. Êste assunto não passou despercebido aos fabricantes de equipamentos; tenho a satisfação de comunicar aos que ainda não estão a par do problema que a CEPAL, juntamente com a ABDIB, com a ABNT e o GEIMAPE, sob o patrocínio da Confederação Nacional das Indústrias, está organizando um grupo de trabalho que vai ser criado por esta última, com programa definido de normalização no setor de equipamentos e que será entregue à ABNT para fazer parte das normas oficiais recomendadas. Êste convênio foi assinado recentemente; os trabalhos serão iniciados muito em breve, com o objetivo da feita de normas de equipamentos no setor da siderurgia, da refinação de petróleo e da fabricação mais comum de equipamentos no País.

Chamou-me a atenção problema abordado pelo Coronel Penna, o do planejamento. Faço inteiramente minhas as palavras do Brigadeiro Guedes Muniz quando chama a atenção do auditório para a diferença fundamental que existe entre *estatização* e *planejamento*. As duas palavras são muitas vezes confundidas, porque num país em que os meios de produção são estatizados há, forçosamente, um planejamento central. Mas há 20 anos, no I Congresso Brasileiro de Indústria, recorde-me de que Roberto Simonsen apresentava tese distinguindo planejamento de estatização e dizendo que um não se confunde com o outro, e que planejamento é próprio tanto da iniciativa privada tanto quanto o é da sociedade estatizada.

(12) Ver "Fabricação de equipamentos no Brasil para as indústrias de base", pelo Eng. J. L. Almeida Bello. Apresentada no mesmo Congresso e publicada em "ABM-BOLETIM", volume 19.

Nesse sentido, temos exemplos muito conhecidos no nosso próprio setor siderúrgico, o da "Iron and Steel Board", na Inglaterra, e o da Alta Autoridade da Comunidade Européia do Carvão e do Aço. Planejam a produção siderúrgica e dão incentivo às indústrias que vão realizar programas recomendados pelo plano. Nada impede que outras indústrias — a seu próprio risco e sem qualquer participação nos incentivos e vantagens que o Governo dá às indústrias dentro do plano — se instalem a seu próprio risco e carentes de recurso estatal. De modo que planejamento é questão fundamental; de forma alguma se deve confundir com filosofia de Governo ou filosofia de intervenção ou de produção estatal.

Com relação ao financiamento — abordado na exposição do Eng. Osório Gomes — participo inteiramente do raciocínio feito pelo Eng. Amaro Lanari Junior, de que o cálculo feito com relação ao faturamento e o lucro bruto que algumas indústrias siderúrgicas auferem no Brasil não permitiria o auto-financiamento na proporção sugerida pelo Eng. Osório Gomes. O Eng. Amaro Lanari Junior foi até, a meu ver, otimista em reter uma parcela de 10% para êsse auto-financiamento.

Penso que existe outro caminho, que é o de interessar o pequeno investigador na participação de indústrias lucrativas, o qual requer que se distribua um dividendo que torne atrativos novos investimentos. Portanto, dos 20% de lucro bruto, havendo a retirada de 10% para a distribuição de dividendos como atrativo ao pequeno investidor, os outros 10%, para retenção, são, a meu ver, excessivos. A distribuição de maior dividendo poderá, segundo meu entender, captar maiores recursos de pequenos investidores, num Brasil em que se pensará numa produção siderúrgica de 15 milhões de toneladas, e, portanto, trará muito maiores recursos do que a retenção dos lucros em poder das firmas, que, com isso, terão dificuldade de recorrer a novas fontes de capitalização, através do pequeno e médio investidor.

Medidas fiscais, evidentemente, auxiliarão de muito a isso. O Eng. Lanari já se mostrou preocupado, e o Brigadeiro Guedes Muniz também, com a parte que o Imposto de Renda vai tirar dos eventuais lucros dessas empresas. De modo que a solução do problema exigirá também medidas fiscais que possam incentivar a aplicação de capitais em indústrias de base.

Durante a exposição do Brigadeiro Guedes Muniz, falou-se em troca de equipamento por minério. Com relação a êsse aspecto, tenho duas observações a fazer. A primeira é a de que, pelo que S. Sa. indicou, a intenção seria a de confiar cem por cento do equipamento à importação — e isso, novamente, por uma razão muito simples, que é a ausência de financiamento interno. É essa ausência de financiamento interno que tem obrigado as indústrias de equipamento a não participarem da indústria siderúrgica na medida em que elas podem fazê-lo. Dessa forma, a própria segurança nacional estaria a exigir que tais indústrias participassem dos grandes projetos de modo mais concreto, em vez de ficarem apenas com as partes acessórias e complementares, que lhes são dadas como uma compensação.

O problema do financiamento da produção é, pois, o mais sério com que se defrontam os produtores de equipamento; enquanto êle não fôr resolvido, o Brasil não ficará auto-suficiente em produção de equipamento e, portanto, continuará eternamente caudatário da importação para o seu próprio desenvolvimento econômico. É êste um assunto, a meu ver, dos mais importantes na etapa do desenvolvimento em que nos encontramos; tende a cada vez mais se acentuar, se não forem tomadas medidas (e o BNDE as está considerando, sabemos disso) para resolver o problema.

Outra indagação que sugeriu a proposição do Brigadeiro Guedes Muniz é a seguinte: haverá troca de minério por equipamento. Mas, esse minério tem que ser pago a alguém, em cruzeiros. Portanto, o método pelo qual se arquitetou essa empresa, a meu ver, corresponde a um programa de duas etapas: primeiro, a da captação de recursos, não sei em que fontes, para fundar uma empresa detentora de minas e para equipá-la a fim de extrair, transportar e vender minério. Com esses recursos, uma segunda etapa surge, que é a da aplicação dos lucros da operação anterior na implantação de uma usina siderúrgica. Não percebi, ainda, quem dará à COSIGUA os recursos, em cruzeiros, para a compra inicial do minério. É esta a pergunta que queria fazer ao Brigadeiro Guedes Muniz.

**Guedes Muniz** — Admitamos a hipótese de que a COSIGUA não possua mina, e de que ela fará uma associação com um grupo de mineradores, os quais, por sua vez, não têm transporte e não têm porto. Então, esses mineradores desejam vender minério à COSIGUA na sua mina, porque eles não conseguem transportar e nem embarcar o seu minério — a não ser na pequena escala que o porto do Rio permite, umas 2.000 t/mês a cada minerador. E suponhamos que a COSIGUA compre todo o minério de que ela precisa para funcionar — 5 milhões de toneladas/ano — a esses mineradores. Segundo os cálculos feitos, veremos que, na exportação desse minério pela COSIGUA, através do seu próprio porto, embarcando, vamos supor, 4 milhões de toneladas por ano, ela terá um lucro, vamos exagerar, de 3 a 3 e meio dólares para a hematita de alto forno. Então, a COSIGUA consegue um lucro de 2 dólares por tonelada de minério embarcado, ou sejam, US\$ 10 milhões/ano. Durante 4 anos, ela não precisará de dólar nenhum para pagar coisa nenhuma. Ela transfere isso tudo ao câmbio livre em cruzeiros, porque é muito. Pergunto pois: com Cr\$ 3,5 bilhões por ano, não poderemos pagar financiamento em cruzeiros? E o porto é para 10 milhões de toneladas. O resto da capacidade é para os mineradores.

**V. Chiaverini** — O último orador inscrito nesta Reunião Aberta é o Eng. Jack Miller, de conhecida firma de engenharia dos Estados Unidos, a quem tenho o prazer de dar a palavra.

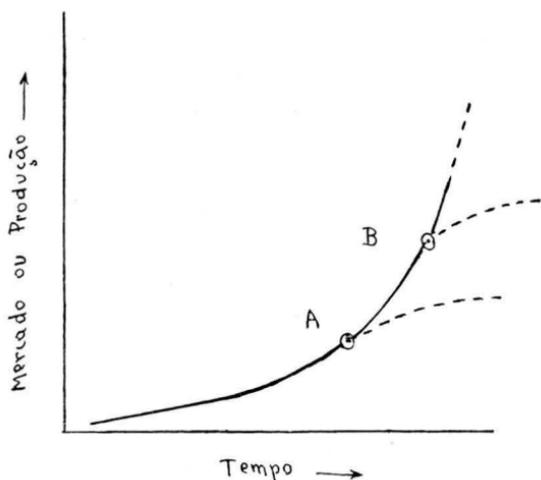
**Jack Miller** <sup>(13)</sup> — Os autores dos três trabalhos expostos nesta Reunião Aberta devem ser felicitados pelos interessantes dados apresentados. Eles trataram de assuntos controvertidos, sobre os quais é fácil alguém perder-se em especulações e, mesmo, em pensamentos ambiciosos. Vinte anos constituem um tempo muito longo para previsões e vinte milhões de toneladas de capacidade de lingotes de aço representam uma quantidade muito grande, quando se está apenas produzindo três milhões, ou mesmo cinco milhões de toneladas.

Mas, de certo modo estou satisfeito com as estimativas do Eng. Barbosa e do Cel. Penna. Talvez isso seja natural, visto que suas estimativas para 1970 estão de acordo, com boa aproximação, com minhas próprias estimativas. <sup>(14)</sup> Mais do que isso, muitas outras estimativas feitas recentemente mostram quase todas que a produção de aço no Brasil será, em 1970, entre 7 e 8 milhões de toneladas de lingotes. Essa concordância geral parece-nos indicar que estamos todos tratando de uma condição real e não de um «sonho» matemático ou estatístico.

(13) Engenheiro Consultor; Presidente da J. R. Miller Company; 420 Lexington Avenue; New York 17, NY.

(14) "Present and future of the Latin America Steel Industry"; Boletim Informativo do ILAFA; n.º 12, abril 1961.

É interessante examinar a natureza das curvas apresentadas pelo Eng. Barbosa e pelo Cel. Penna. Ambas são funções exponenciais de uma fórmula geral  $D = A e^{Bt}$ , onde  $D$  equivale à demanda do mercado. A curva da função Produção-Tempo, pode ser representada da seguinte maneira:



A curva de crescimento normal na indústria siderúrgica pode apresentar um "joelho" em certa altura, num ponto "A" ou "B". A previsão desse "joelho" é vitalmente importante.

Matematicamente, uma curva exponencial como essa não apresenta limite superior. Contudo, na experiência viva da indústria siderúrgica, sabemos que a curva se inclinará, em A, em B ou em outro ponto qualquer. A localização desse "joelho" da curva é vitalmente importante, pois determinará o *limite* prático do esforço brasileiro na expansão de sua indústria siderúrgica. Para países onde a formação de capitais constitui problema importante — e devemos admitir que este é hoje o caso do Brasil — a localização do "joelho" dessa curva depende da maneira mais adequada de resolver o *problema financeiro* do desenvolvimento e da expansão da indústria do aço. Por esse motivo, as discussões em torno do trabalho do Dr. Juvenal Osório foram muito importantes, ainda que se possa concordar, ou não, com alguns dos seus dados e suposições.

Neste ponto, não é fundamentalmente crítico se usamos ou não US\$ 275 para o custo da capacidade anual de lingotes, ou US\$ 450, como foi indicado pelo Dr. Lanari, da USIMINAS. Em qualquer caso, estamos lidando com quantias formidáveis; certamente a indústria siderúrgica brasileira jamais teve que considerar tão elevados algarismos. Na base de minha própria experiência no planejamento e execução de projetos de indústrias siderúrgicas na América Latina, eu estimaria o custo unitário de usinas de aço como sendo de US\$ 275 a US\$ 350 para grandes capacidades anuais de lingotes de aço — de um milhão a 2,5 milhões de toneladas por ano. Para usinas menores, eu admitiria que o custo unitário seria de US\$ 400 a US\$ 500 por tonelada, dependendo da capacidade da usina. Talvez, uma estimativa razoável para a expansão da indústria siderúrgica brasileira nos próximos 10 a 15 anos,

seria de US\$ 400 por tonelada de lingote por ano. Estamos, portanto, falando de quantias da ordem de US\$ 4.000 milhões para o período até 1970!

Na minha opinião, a necessidade de tal quantia cria um problema que não pode ser resolvido somente por banqueiros ou economistas. É um desafio, para o qual também nós, operadores da indústria siderúrgica e engenheiros, devemos empregar toda nossa inteligência e todo o nosso esforço. Podemos e devemos usar nossa experiência prática em combinar os processos clássicos (com os quais estamos familiarizados) com novos processos e desenvolvimentos, que estamos começando a conhecer ou dos quais deveríamos já ter conhecimento. Dêste modo, será possível para nós obter economias consideráveis nas exigências de investimentos de capitais para a capacidade que será adicionada à indústria siderúrgica brasileira, *através de um aumento ao máximo da capacidade unitária instalada para cada dólar que é aplicado*. Tratei dêsse mesmo assunto em uma reunião da indústria siderúrgica realizada no ano passado em São Paulo. Naquela ocasião indiquei que deveríamos nos perguntar:

“Quais os processos que podemos desenvolver, ou adotar, para cada fase da operação de produção do ferro e do aço, — desde a exploração inicial da matéria prima até a laminação final do produto acabado, — que exijam um *mínimo de investimento de capital* e que mantenham e ultrapassem um determinado nível de produção”.

Com tal ataque técnico-econômico do problema, mesmo as unidades de equipamento mais eficientes numa usina de aço, tornam-se susceptíveis de novo projeto e de readaptações. Todas as práticas chamadas «não-clássicas», ou «não-standards», devem ser examinadas, para encontrar-se combinações que darão a máxima produção para cada dólar investido em novos equipamentos. Estou satisfeito de ver que êste Congresso da ABM está dedicando um dia inteiro para estudar estas possibilidades.

Como consideração de ordem geral, examinemos alguns dos pontos relativos ao estudo técnico-econômico do problema. Os custos de uma usina integrada de aço de capacidade média (500.000 a 700.000 t/ano de lingotes) podem ser divididos aproximadamente do seguinte modo:

Planejamento, Projeto e Supervisão . . . . .	5 a 8%	—	6,5%
Departamento de Alto Forno . . . . .	25 a 30%	—	27,5%
Aciaria . . . . .	10 a 15%	—	12,5%
Laminação . . . . .	35 a 45%	—	40,0%
Serviços . . . . .	10 a 17%	—	13,5%
			100,0%

Pode-se mostrar que, pelo uso de altas cargas de sinter, cerca de 6% do custo total da usina pode ser reduzido devido à redução do custo unitário na produção do ferro gusa. Redução gasosa, fusão elétrica e outras técnicas modernas de fabricação (alta pressão, ar enriquecido, injeção de hidrocarbonetos) podem aumentar essas economias, quando aplicáveis. Na aciaria, o uso do oxigênio não constitui mais problema teórico, e não interessa de fato se falamos em processos L-D, ou Rotor, ou Kaldo ou OH. O ponto de interesse é que através do correto uso de oxigênio, as capacidades por dólar de investimento nas usinas podem ser aumentadas e o custo total do investimento reduzido de cerca de 50%.

Na laminação, as mesmas possibilidades existem. Em alguns recentes estudos (de projetos reais, que estão já sendo construídos ou que o serão brevemente), verifiquei que o uso do lingotamento contínuo pode reduzir o custo do investimento de 8% a 14% para um determinado nível de capacidade. Pode-se também pensar nas possibilidades de laminadores planetários e combinações de unidades que podem oferecer semelhantes economias no custo. Somente aqui, pode-se verificar possibilidades de redução de cerca de 20% no orçamento financeiro total para a expansão de uma usina siderúrgica.

Certamente não sugiro que sejam abandonados todos os processos «standard». Mas há muitos pontos de aplicação — talvez em 50% de todos os casos — onde podem ser desenvolvidas combinações convenientes e tencionalmente sãs de «standard» e «não-standard». Isso significaria uma economia efetiva de 10% no investimento total de US\$ 4 bilhões, ou uma redução no custo de cerca de US\$ 400 milhões para o programa que foi discutido.

Isso é um desafio para a ABM e para os engenheiros e siderurgistas do Brasil. O alto nível dos debates e dos trabalhos apresentados neste Congresso é uma demonstração de que aqui estão disponíveis os conhecimentos técnicos e a experiência prática; pois, esses elementos podem contribuir para a solução do problema financeiro, que é provavelmente o maior impedimento para uma rápida e efetiva expansão da capacidade de produção de aço do País.

**Guedes Muniz** — Não sei quais as soluções técnicas que o Eng. Miller preconizaria para o nosso caso; mas posso informar que a nossa orientação é a que ele aponta. Por exemplo, apenas precisamos de algumas informações positivas para que o lingotamento contínuo venha a ser adotado por nós.

Ficariamos radiantes e felizes se, na nossa usina, não viessemos a precisar do «blooming mill».

**V. Chiaverini** — Chegamos assim ao final desta Reunião Aberta, — a qual, pela profundidade e oportunidade dos temas versados, pelo número e relevância das personalidades presentes, marcará época na história dos Congressos da Associação Brasileira de Metais. Um fato marcante sobressai de tantos aspectos debatidos: — é o de que não mais se discute a necessidade, premente, de incrementar a produção de aço no Brasil. Todos estão acordes em que a demanda é crescente e que o País não pode estagnar. Os problemas que se nos antepõem a este anseio aqui foram delineados; mas todos têm a convicção de que, técnicos ou financeiros, esses problemas irão sendo gradualmente resolvidos, como até agora, pela nossa fé, pela nossa competência, pela nossa adaptabilidade a novas soluções tecnológicas, algumas vezes nossas e segundo já demonstráramos no passado.

Em nome da Associação Brasileira de Metais, agradeço ao Ministro Lucas Lopes e aos três Conferencistas da tarde pela magnífica seqüência que nos proporcionaram. Agradeço ao Brigadeiro Guedes Muniz sua participação aos debates; creio que deva estar convencido de que a idéia da implantação de uma grande indústria siderúrgica na Guanabara encontrou o mais amplo apoio em face das necessidades do País. Agradeço a todos os apartes; com o brilho de suas observações, deram inusitada profundidade aos debates, sempre no terreno da cordialidade e do melhor espírito construtivo. Finalmente um obrigado aos Consócios aqui reunidos; pela «Lista de Presença» são quase duas centenas de especialistas que aqui estão prestigiando esta memorável Reunião Aberta.

— Meus Senhores, muito obrigado!

REUNIÃO ABERTA SÔBRE  
“FUNDAMENTOS BÁSICOS PARA O DESENVOLVIMENTO  
DA SIDERURGIA NO BRASIL”

II PARTE

MERCADO PRESENTE E FUTURO DO AÇO <sup>(1)</sup>

AMÉRICO BARBOSA DE OLIVEIRA <sup>(2)</sup>

RESUMO

*O Autor, baseado em ampla documentação da firma Serviços de Planejamento “SPL”, do Rio de Janeiro, desenvolve os seguintes aspectos do tema:*

- Mercado do aço.
- Ensinamentos da evolução recente do consumo de aço no Brasil.
- Aspectos setoriais da evolução do consumo aparente.
- A intensidade — aço na economia brasileira.
- O problema da demanda contida.
- Projecção da demanda mais provável.

1. MERCADO DE AÇO

O tema que nos foi distribuído para relatar nesta Reunião Aberta envolve problema da maior relevância para quantos se interessam pela siderurgia no Brasil e, especialmente, para a vida e para as decisões administrativas das empresas produtoras, no que concerne a seus planos para o futuro. Em face das tendências de evolução do consumo de aço e dos planos de expansão da capacidade produtiva — já em andamento ou a serem postos em prática —, torna-se indispensável que o exame

---

(1) Contribuição Técnica n.º 476. Apresentada no decorrer da Reunião Aberta sôbre “Fundamentos básicos do desenvolvimento da siderurgia no Brasil”; XVII Congresso Anual da ABM; Rio de Janeiro, julho de 1962. Publicada neste Boletim.

(2) Membro da ABM; Engenheiro Civil e Economista; Presidente da Serviços de Planejamento “SPL”; Rio de Janeiro, GB.

das perspectivas do mercado de produtos siderúrgicos no Brasil proporcione respostas precisas às seguintes perguntas:

- 1) *Deve-se esperar que a oferta interna supere a demanda, criando excedentes ou provocando o sub-emprego da capacidade instalada?*
- 2) *Deverão as empresas produtoras acautelarem-se quanto a novas expansões quantitativas da capacidade de produção?*

Formuladas desta ou de outra maneira, têm estas questões sido alvo das preocupações de engenheiros e economistas, em diferentes ocasiões. Projeções há que, ao fazerem o confronto da oferta e da demanda provável, concluíram de modo inapelável pela presença, dentro de alguns anos, de excedentes de produção em relação ao consumo previsível. A nós outros também têm esses problemas causado preocupação e a eles temos por força dedicado nossa atenção. Mas as conclusões a que chegámos conduzem a responder às perguntas acima, enunciando a seguinte tese:

A menos que a vida do País venha a ser profundamente conturbada por séria convulsão político-social ou por outros fatores de perturbação, cuja natureza e alcance não estamos em condições de prever, deve-se esperar que, do ponto de vista quantitativo, a oferta interna de produtos siderúrgicos será inferior à demanda efetivada. Nas condições atuais, e levando em conta o complexo de forças que atuam no sentido seja de amortecer, seja de manter e acelerar o desenvolvimento do País, pode-se afirmar que o limite de saturação da demanda está fora do alcance das viabilidades de expansão da produção interna, de tal maneira que os investidores no parque siderúrgico não têm porque se acautelarem quanto a novas e maiores expansões, quantitativas, de capacidade produtiva.

O problema será antes o inverso, ou seja, o de formular e levar à prática novos programas de inversão, susceptíveis de evitar venham as deficiências de oferta interna de aço cristalizarem-se em elemento frenador do desenvolvimento. Ao lado disso, é claro, situam-se necessidades de adaptação qualitativa da oferta para que possa ser atendida a crescente tecnificação e especialização dos setores usuários. Mas, é este um tema que, infelizmente, não poderemos abordar aqui, em face das limitações do tempo disponível.

Como se explica que, realizando projeções do mercado de aço no Brasil, cheguem especialistas a resultados tão opostos? O problema consiste em que, tradicionalmente, as projeções do consumo de aço têm sido fundadas, entre nós, nos métodos matemáticos (ajuste exponencial; correlação simples e múltipla; etc.), inadequados para o fim colimado em uma economia do tipo da brasileira. A razão fundamental dessa inadequação reside em que os métodos referidos não podem levar em conta os fenômenos de ordem qualitativa, inclusive as explosivas mudanças estruturais, que influenciam decisivamente a expressão estatística das séries históricas do consumo aparente. Tais métodos têm sem dúvida maior validade nas economias desenvolvidas, já integradas, mas, em casos como o de nosso País, só lhes pode ser atribuído um valor indicativo bastante limitado.

A crítica a fazer à utilização dos métodos econométricos no exame prospectivo de aspectos da economia brasileira é, pois, da mesma natureza daquela que, há poucos dias, o economista Celso Furtado (1) formulava em relação aos modelos de desenvolvimento. Ressaltava êle que, em uma economia subdesenvolvida típica, as mudanças qualitativas assumem grande significação e que a política de desenvolvimento — para cuja fixação nas economias desenvolvidas se lança mão dos modelos — exige um conhecimento da dinâmica das estruturas que escapa à análise econômica convencional. Significa isto que não dispomos ainda de instrumentos teóricos em que possamos apoiar projeções seguras do desenvolvimento econômico do País, nem tampouco do crescimento de seus ramos e setores mais importantes.

O próprio método de projeção baseado na utilização final dos produtos siderúrgicos, no que pese ser teoricamente o mais fecundo por implicar na consideração das mudanças estruturais, recai, afinal, nas já referidas dificuldades à elaboração de projeções globais das economias subdesenvolvidas.

Para que se possa visualizar claramente a atualidade do problema que estamos focalizando, confrontamos a seguir a estimativa da oferta interna de produtos siderúrgicos com algumas das mais conceituadas projeções econométricas do consumo aparente, em milhares de toneladas de lingotes:

Especificação	1965	1970
1 — Produção nacional — previsão de SPL (2).....	4.500 a 4.900	8.000 a 8.500
2 — Projeções do consumo:		
a) Por correlação com a oferta total interna de bens e serviços (Conselho do Desenvolvimento)	3.500	—
b) Pelo método Paes Barreto (Conselho do Desenvolvimento) (3) .....	4.400	—
c) Baseada em lei econômica (Consultec) (4) ...	3.836	5.575

(1) Ver sua conferência intitulada "Política Econômica e Reformas de Base", pronunciada em junho último na Ordem dos Economistas de São Paulo.

(2) As estimativas de produção referidas no texto representam, para 1965, a totalização das cifras obtidas em relatórios das companhias ou colhidas diretamente das empresas. Distinguimos as de grande porte, que estão indicadas, das de menor porte, as quais estão reunidas sob o título "Outras Empresas". Para 1970 as informações disponíveis são mais fluídas e só se referem às grandes usinas; para as demais adotou-se o critério de admitir ritmo de crescimento de aproximadamente 50%

Ressalvada a hipótese *b*, seriam enormes os excedentes de aço, como se pode ver, especialmente em 1970. Felizmente para o desenvolvimento do país, e também para os investidores siderúrgicos, já empenhados ou prestes a lançarem-se em planos de expansão, uma série de razões desabonam os resultados dessas projeções. Não quer isto dizer que façamos *tábula rasa* dos métodos matemáticos de projeção do consumo de aço. Na verdade constituem eles indicadores indispensáveis de serem considerados. Mas devem ser corrigidos, à base de juízos e ponderações decorrentes do exame das mudanças qualitativas da economia brasileira, já em processo ou em perspectiva. Ver-se-á, de resto, que os métodos matemáticos são por vezes reveladores, também sob este aspecto.

No desenvolvimento deste trabalho faremos observações a respeito de alguns desses problemas. Particularmente, desejamos tecer considerações em torno dos seguintes aspectos:

- 1) Ensinaamentos da evolução recente do consumo;
- 2) Aspectos setoriais da evolução do consumo aparente;
- 3) A intensidade-aço da economia brasileira;
- 4) O problema da demanda contida.

Em seguida procuraremos quantificar os valores em torno dos quais, a nosso ver, há de situar-se a demanda mais provável.

sobre 1965, bem inferior à expansão dos empreendimentos maiores. Resulta o seguinte quadro:

OFERTA PROVÁVEL DE AÇO EM LINGOTES  
(EM 1.000 TONELADAS)

<i>Empresas</i>	1965	1970
Cia. Siderúrgica Nacional .....	1.500	3.000
Usiminas .....	600	1.000/1.500
COSIPA .....	600	1.000
Belgo-Mineira .....	600	750
Mannesmann .....	350	500/1.000
Outras empresas .....	1.240	1.860
Total .....	4.890	8.110/9.110

A estimativa de 8 a 8,5 milhões de toneladas usada no texto corresponde a uma atitude de prudência.

- (3) Ver "*Relatório Parcial e Preliminar do Grupo de Trabalho sobre Siderurgia*" (Documento n.º 15) e também um estudo elaborado pelo economista Aloísio Peixoto, do referido Banco.
- (4) Este critério, adotado primeiramente pela ECOTEC, considera que o consumo "per capita" cresce em função do aumento da renda "per capita" e do grau de industrialização. Em relação a esta última variável a CEPAL já observara não ser muito adequado empregá-la em países da América Latina. As particularidades do desenvolvimento industrial desses países fez com que, em sua primeira fase, tenham crescido preferencialmente os ramos não consumidores de aço.

## 2. ENSINAMENTOS DA EVOLUÇÃO RECENTE DO CONSUMO DE AÇO NO BRASIL

Como se verifica pelo Quadro I, anexo, que registra a série histórica da composição do consumo aparente, a evolução deste apresentou oscilações mais ou menos violentas. Além de anos com queda relativa, apresentam-se outros com decréscimo absoluto: 1940 a 1942 e 1945, durante a guerra; 1948, 1953 e 1955 no pós-guerra. Por outro lado, anos há que representam recordes em relação à média do período em que se situam: 1946, 1954 e 1959 são os que sob esse aspecto mais se destacam. As alternativas de expansão e retração do consumo aparente de aço relacionam-se diretamente com o movimento importador. Como pode ser observado no gráfico 1, há perfeita correspondência entre, de um lado, os auges do consumo aparente e os anos de elevação das importações, e, de outro lado, entre as quedas ou crescimento mais lento do consumo e as reduções nas compras no exterior.

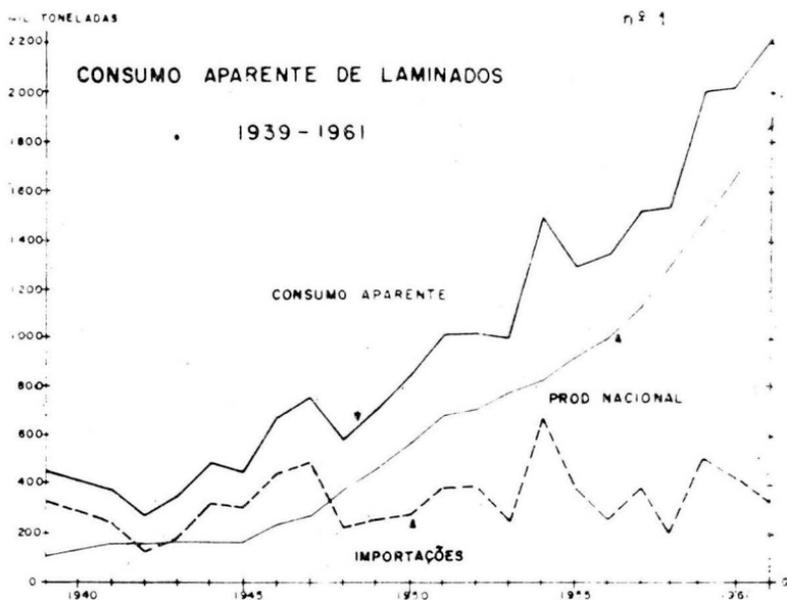


Gráfico 1

Não queremos nos estender sobre as razões do fenômeno, de resto bastante conhecidas nos círculos siderúrgicos. Basta examinar o gráfico 2, em que é feito o confronto entre o índice das importações de aço e o índice da capacidade para importar, para nos certificarmos de que, também para o nosso País, é válida a generalização da CEPAL. "Por maior que tenha sido a pressão da demanda interna para dispôr de produtos de aço em quantidade maior, os países latino-americanos não contaram com meios suficientes para efetuar no exterior as aquisições necessárias" (5).

(5) Ver "Factores que Influencian el Consumo de Hierro y Acero en America Latina", publicação mimeografada, pág. 58.

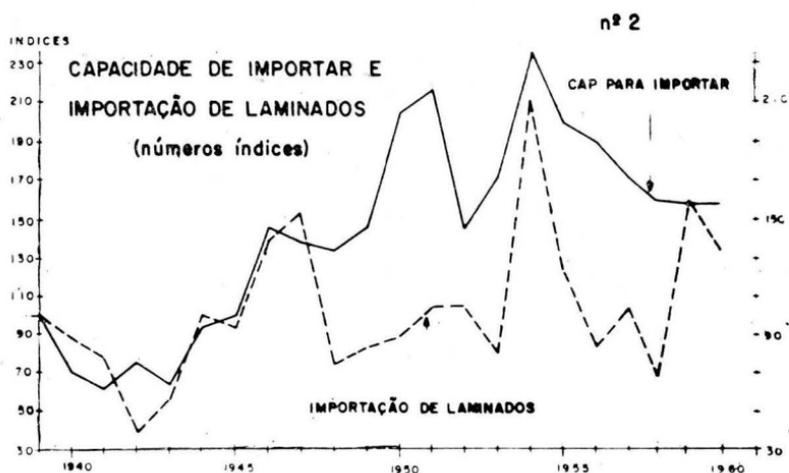


Gráfico 2

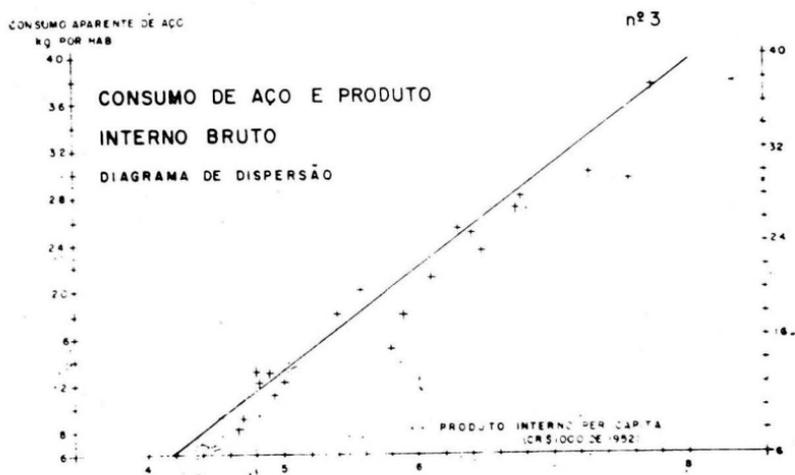


Gráfico 3

Há outro aspecto que gostaríamos de destacar. Se tomarmos períodos, a partir de 1946, que marca a normalização das perturbações causadas pela 2.ª Guerra Mundial, observa-se que o crescimento do consumo de aço no País obedeceu às seguintes taxas médias anuais:

- 1946 a 1950 — 6,3% ao ano
- 1950 a 1954 — 15,5% ao ano
- 1957 a 1960 — 13,2% ao ano.

A brusca aceleração a partir de 1950 resultou do súbito aumento das importações, devido à melhoria da capacidade para importar (consequência da elevação do preço do café em 1949). No período 1954-1957, o consumo aparente não cresceu — houve mesmo redução em 1955 e 1956. Tal redução deveu-se à diminuição drástica nas importações, consequência da inflexão da capacidade para importar, causada pelo declínio gradativo do preço do café e pelo reajuste da política cambial (Instrução 70).

Decorrem das observações acima algumas conclusões que convém destacar:

- 1) A evolução histórica do consumo aparente de aço é, em parte, mais um reflexo do que o País esteve em condições de adquirir do que da magnitude da demanda potencial;
- 2) As oscilações verificadas na série histórica do consumo aparente desaconselham tomar-se a taxa de qualquer período como representativa da tendência real do mercado; teriam sido outros os níveis alcançados, não fôsse o fator limitante constituído pelo desequilíbrio externo;
- 3) O ritmo de crescimento do consumo tem sido, apesar de tudo, bastante elevado, devendo a taxa de expansão da demanda potencial estar situada entre a média do período 1946-1961 (cêrca de 9% a.a.) e a taxa máxima, verificada no quinquênio 1950-1954 (15,5%); caberá a outros ângulos de análise fundamentar a opção dentro dessa faixa;
- 4) O elemento dinâmico do acelerado crescimento do consumo aparente tem sido a produção interna, de vez que as oscilações das importações se compensaram ao longo do período 1939-1961 (média anual em tórno de 330.000 t).

No que se refere ao fator limitante representado pelo desequilíbrio externo, convém levar em conta que sua influência sobre o mercado siderúrgico não se faz sentir apenas de maneira direta, pela restrição das aquisições de aço no exterior. A carência de cambiais teve outros reflexos que não podem ser passadas por alto, como o de limitar a importação de equipamentos indispensáveis à reelaboração dos produtos siderúrgicos intermediários, freando assim a expansão dos setores usuários de aço.

Durante o período transcorrido desde o término da guerra até agora, foram profundas as mudanças ocorridas na "mistura" de produtos do consumo de aço no País. Embora sejam insuficientes as informações disponíveis, foi-nos possível levantar o Quadro 1 com valores aproximativos para quatro anos selecionados como amostra. Dadas as deficiências de informação, os valores anuais do consumo aparente não coincidem com os do Quadro I, tanto mais porquanto foram excluídos os aços especiais (6).

---

(6) O grupamento de produtos, no quadro, procurou obedecer à natureza de suas características técnicas. Excetuam-se os vergalhões, que deveriam ser adicionados às barras, mas achamos preferível destacá-los em virtude de 80% de seu emprego se dar na indústria de construção. Excetuados os sem costura, foram os tubos adicionados às chapas finas, sem, no entanto, considerar os coeficientes de sucatagem. Tampouco consideramos a transformação de barras em treilados, que também ocorre, e esse último grupo engloba toda a gama de fios resultantes da elaboração de fio máquina.

## QUADRO 1

Estimativa da distribuição do consumo aparente de aço comum por grupos de produtos

Produtos	Quantidade (em 1.000 t)				Dados percentuais			
	1946	1950	1956	1960	1946	1950	1956	1960
<u>Perfilados</u> .....	<u>468,6</u>	<u>525,4</u>	<u>728,9</u>	<u>1.210,6</u>	<u>69,9</u>	<u>61,8</u>	<u>55,2</u>	<u>56,8</u>
Trilhos e acessórios..	127,0	65,6	127,6	164,6	18,9	7,7	9,7	7,7
Perfis estruturais....	28,1	38,1	62,4	150,5	4,2	4,5	4,7	7,1
Barras.....	78,0	84,1	121,7	235,8	11,6	9,9	9,2	11,1
Vergalhões.....	156,6	200,4	240,8	400,0	23,4	23,6	18,3	18,7
Tubos sem costura.....	-	-	29,2	49,5	-	-	2,2	2,3
Trefilados.....	78,9	137,2	147,2	210,2	11,8	16,1	11,1	9,9
<u>Planos</u> .....	<u>201,5</u>	<u>325,3</u>	<u>593,1</u>	<u>920,2</u>	<u>30,1</u>	<u>38,2</u>	<u>44,8</u>	<u>43,2</u>
Chapas grossas.....	76,2	46,0	65,3	117,2	11,4	5,4	4,9	5,5
Chapas finas.....	82,2	182,2	335,1	600,8	12,3	21,3	25,3	28,2
Chapas galvanizadas...	2,3	11,6	22,1	22,7	0,3	1,4	1,7	1,1
Fôlha de flandres.....	40,8	85,5	170,6	179,5	6,1	10,1	12,9	8,4
<u>Total geral</u> ....	<u>670,1</u>	<u>850,7</u>	<u>1.322,0</u>	<u>2.130,8</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>

Destaca-se desde logo o crescimento proporcionalmente mais rápido de algumas linhas de produtos, especialmente as chapas finas, os perfis estruturais e as fôlhas de flandres, cuja expansão até 1960 se traduz, respectivamente, pelos índices 731, 545 e 440 em relação a 1946. Não consideramos os crescimento vertiginoso das chapas galvanizadas, pois o fenômeno parece dever-se, antes, à imperfeição das estatísticas de importação.

Entre os perfilados, há uma tendência geral à diminuição da parte de cada linha no total, excetuados os perfis estruturais, que passam de 4,2% para 7,1%. Nota-se, ainda, uma tendência à recuperação das barras no último ano examinado. A maior redução dá-se nos trilhos, que passam de 19% para 8%; a participação dos vergalhões se reduz de 23% para 19%.

Entre os planos, as chapas finas, de 12,3% do consumo aparente, em 1946, elevam-se a 28,2% em 1960. Tomando-se o total das chapas, temos uma elevação de 24% para 34% no período. É uma verificação a ser destacada. É sabido que o desenvolvimento econômico e o progresso tecnológico pressionam no sentido da expansão do consumo dos "produtos planos industriais". Descontada a parte de chapas destinada à transformação em tubos soldados, que pode ser estimada em 6% do consumo aparente, vê-se que a proporção dos produtos planos industriais no Brasil ainda é bem baixa (28%).

Em sentido prospectivo, deve-se esperar uma elevação substancial da parte dos planos até 1965, em virtude do ritmo de expansão industrial que o País vem manifestando, e que se caracteriza pelo crescimento preferencial de ramos industriais grandes consumidores de chapas. Sob esse prisma, aliás, nossas observações permitiram constatar tendência nitidamente mais acelerada de crescimento do consumo dos planos em geral. Assim, de 1939 a 1960 o consumo de produtos planos cresceu de 491%, enquanto os perfilados somente aumentaram em 381%. As observações feitas em contactos com as indústrias levam-nos a acreditar que, nos próximos 4 a 5 anos, o consumo dos produtos planos supere a casa dos 50% do total de laminados.

### 3. ASPECTOS SETORIAIS DA EVOLUÇÃO DO CONSUMO APARENTE

Uma série de estudos relativos aos problemas siderúrgicos, empreendida pelo SPL — Serviços de Planejamento, especialmente a extensa pesquisa realizada em 1959-1960 para a Companhia Siderúrgica Nacional, e agora confirmada pelos estudos contratados com a Companhia Ferro e Aço de Vitória, permitiram-nos chegar a uma visualização da estrutura e do padrão setoriais do consumo aparente de aço no País. Claro está que trabalhamos com grandes margens de aproximação e, além disso, o exame que realizamos padece da limitação de só para anos recentes ter sido possível estabelecer as proporções em que se distribui o consumo. Os aços não comuns foram excluídos da apuração por nos faltarem elementos suficientes. Utilizamos a classificação setorial adotada pela Comissão Econômica para a Europa, a fim de facilitar a comparação com outros países.



QUADRO 3

Estrutura setorial comparada do consumo aparente de aço

(em porcentagem)

Grupos consumidores	Europa Ocidental 1958	URSS			Grã-Bretanha		Estados Unidos		Alemanha Ocidental		Brasil			
		1932	1938	1958	1938	1958	1928	1956	1936	1955	1946	1956	1960	1965 (previsão)
1. Máquinas e equipamentos, inclusive elétricos	17	16,1	11,1	17,7	26,4	18,1	16,2	14,8	18,8	18,9	10,6	7,3	8,4	12,0
2. Equipamentos de transporte, inclusive peças e manutenção de quais	20	19,1	10,3	18,8	17,7	24,2	24,1	26,1	11,0	19,0	7,1	8,3	9,3	13,0
- construção naval	8	1,0	0,4	4,0	6,8	7,7	0,9	1,3	4,0	8,8	0,5	0,0	0,6	2,0
- material ferroviário	4	8,9	8,7	8,1	3,3	8,3	4,3	4,1	2,3	1,9	2,0	4,0	1,6	3,0
- indústria automobilística	11	2,2	4,2	6,4	7,9	11,2	18,9	20,7	4,7	11,3	4,6	4,3	7,1	8,0
3. Produtos metalúrgicos dos quais:	22	31,0	33,2	32,2	26,6	29,8	23,7	29,8	38,8	27,9	17,8	40,0	34,8	33,6
- latas e recipientes	6	1,1	0,8	2,1	4,3	6,3	8,0	9,3	3,8	3,7	7,8	12,9	8,8	9,0
- bens de consumo doméstico	9	1,4	0,9	2,1			2,4	8,0	1,3	3,1	2,0	4,1	3,7	3,6
- outros, inclusive arames, pregos, etc.	8	28,5	31,5	28,0	22,3	23,5	16,3	18,5	26,7	21,1	8,0	23,0	22,3	21,0
4. Indústria de construção, inclusive tubos e recipientes	28	29,0	34,6	27,8	22,9	28,0	26,2	27,1	6,3	10,6	19,3	32,0	33,9	31,0
5. Ferrovias	3	11,8	10,8	8,1	6,4	2,9	9,8	2,2	8,4	3,6	21,5	7,6	7,9	8,2
6. Outros	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,8	4,8	6,0	8,2
Total	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: C. E. E. (GN) e SPL.

Os resultados a que chegamos estão expressos em percentagens no Quadro 2, que focaliza os anos de 1956 e 1960.

Os levantamentos que conduziram ao quadro anterior, e uma série de estudos particularizados de ramos industriais, proporcionaram-nos inúmeras informações valiosas a respeito das causas das variações observadas na procura de certas linhas de produtos. Assim, a lenta expansão dos perfis estruturais entre 1946 e 1950 e seu rápido crescimento depois disso, até 1956 e, novamente, até 1960, deve-se a que a presença da demanda do setor de estruturas metálicas só se fez presente na segunda fase.

Por outro lado, a expansão das barras acelera-se entre 1950 e 1966, possivelmente em ligação com a instalação de indústrias de relaminação que abastecem o parque de indústrias de bens de consumo e materiais de construção. De 1956 a 1960, devido principalmente às indústrias automobilística e de máquinas, o nível chega a quase duplicar. Na expansão da linha das chapas finas a quente e a frio até 1956 devem ter influído, principalmente:

- A instalação de indústrias de bens de consumo durável;
- A instalação de relaminações de fitas a frio no mesmo sentido acima exposto para as relaminações de barras;
- A expansão da indústria de tubos.

Dáí até 1960 é a indústria automobilística o grande fator dinâmico da expansão do consumo.

Considerando-se a estrutura setorial verificada em 1956 e 1960 e as informações disponíveis sobre o passado, foi possível estimar a estrutura setorial do consumo de aço para 1946. É ela apresentada no Quadro 3, onde é também feito o confronto com outros países. As últimas colunas refletem as profundas alterações estruturais entre 1946 e 1960. Observa-se acentuada diminuição do peso relativo dos setores «indústria de construção» e «ferrovias», ao lado da marcada expansão e posterior estabilização do setor denominado «produtos metalúrgicos».

Parece paradoxal ser o peso relativo do setor «máquinas e equipamentos», em 1946, maior que 10 anos depois. Na realidade, entre os ramos em que pode ser desdobrado o setor, pesava muito, em 1946, o relativo a «Usinas Siderúrgicas», em virtude da fase final de construção de Volta Redonda. Nos reduzidos níveis de consumo daquela época a implantação de indústria dêsse porte pesava fortemente nas proporções do consumo.

Mais em detalhe, entre 1946 e 1956 observa-se aumento na participação relativa dos ramos «material ferroviário», «latas e recipientes», «bens de consumo doméstico», «relaminações, processamento e conversão» («outros produtos metalúrgicos», no quadro). De 1956 a 1960, decaem sensivelmente os ramos «material ferroviário», «bens de consumo doméstico» e «latas e recipientes», enquanto avultam as proporções dos ramos «indústria automobilística» e «construção nával». Este último, todavia, ainda não encontra expressão estatística correspondente à importância que deverá assumir nos anos posteriores.

Quanto aos dados relativos aos outros países, observa-se, desde logo, uma grande semelhança nas proporções dos principais grupos no

consumo dos países avançados, especialmente quando se tem em conta os dados do após guerra. As diferenças aparecem mais claras nos sub-grupos, que salientam melhor peculiaridades nacionais bem conhecidas como as que passamos a enumerar:

- 1) Grande difusão do automóvel nos Estados Unidos;
- 2) Preferência dada ao sistema ferroviário na URSS e grande peso da construção nesse País, especialmente antes da guerra; ainda na URSS, o pequeno desenvolvimento relativo da indústria de bens de consumo doméstico;
- 3) O maior peso, relativamente aos outros países, da indústria da construção naval na Grã-Bretanha;
- 4) A importância do setor de petróleo nos Estados Unidos.

A extrema semelhança do padrão setorial de consumo, nos países avançados, é o elemento típico do quadro; sugere a estrutura para a qual tenderá, em linhas gerais, a distribuição do consumo de aço do Brasil no futuro. Nesse sentido, são também instrutivas as proporções vigentes em etapas anteriores. Assim, é palpável o maior peso relativo do setor de construção na URSS entre 1932 e 1938, ou seja, na vigência do 1.º e do 2.º planos quinquenais. Fenômeno semelhante se dá nos Estados Unidos em 1928 e na Alemanha Ocidental, sendo que neste último país, o fato deve estar ligado, em 1936, ao desenvolvimento da política expansionista e, em 1955, aos planos da reconstrução do após guerra.

O reflexo mais sensível da estrutura característica do consumo dos países subdesenvolvidos, ressalta, no caso brasileiro, da diminuta importância do setor «máquinas e equipamentos» em geral, que inclui a indústria mecânica pesada e de material elétrico pesado, ou seja, os ramos responsáveis pelo suprimento de equipamentos a todo o resto da economia nacional. Os dados em referência incluem ainda ramos conexos, que se estendem a vários campos: implementos agrícolas, autoconsumo das indústrias (em boa parte aplicados à construção de equipamentos para uso próprio) e às aquisições das próprias usinas siderúrgicas.

Com base nas observações acima e nas perspectivas que se revelam nas inúmeras análises setoriais a que temos procedido, é que estimamos, nos termos da última coluna do quadro 3, a estrutura provável do consumo em 1965.

Se confiarmos na possibilidade de, nos próximos anos, o país romper os obstáculos que o encerram na área do subdesenvolvimento, talvez resultem até modestos os aumentos de peso específico previstos para os setores «máquinas e equipamentos» e «transportes», vindo em consequência a ser maiores as reduções relativas dos setores «produtos metalúrgicos», «indústria de construção» e «ferrovias». Acentue-se que o peso relativo deste último deveria vir a ser bem maior em nosso País, situando-se em torno das percentagens que alcançou nos Estados Unidos ou na URSS, em 1928 e 1932, respectivamente. Para tanto bastará adotar-se uma política de transportes pesados verdadeiramente racional. Infelizmente, não parece provável que, até 1965, se avance muito na realização de um programa radical de remodelação e modernização de nossas ferrovias.

## Porcentagem de perfilados e planos no consumo setorial

Setores	1956		1960	
	Perfilados	Planos	Perfilados	Planos
1 - <u>Máquinas e equipamentos, inclusive elétricos</u> .....	<u>59,2</u>	<u>40,8</u>	<u>60,7</u>	<u>39,3</u>
2 - <u>Equipamento de transporte</u> .....	<u>52,5</u>	<u>47,5</u>	<u>23,4</u>	<u>76,6</u>
- Construção naval.....	0,0	100,0	43,6	56,4
- Material ferroviário.....	64,4	35,6	43,8	56,2
- Indústria automobilística....	41,6	58,4	17,8	82,2
3 - <u>Produtos metalúrgicos</u> .....	<u>39,8</u>	<u>60,2</u>	<u>45,1</u>	<u>54,9</u>
- Latas e recipientes.....	0,0	100,0	0,0	100,0
- Bens de consumo doméstico....	5,3	94,7	6,2	93,8
- Outros, inclusive arames.....	68,4	31,6	68,8	31,2
4 - <u>Indústria de construção, inclusive tubos e recipientes</u> .....	<u>66,4</u>	<u>33,6</u>	<u>65,9</u>	<u>34,1</u>
5 - <u>Ferrovias</u> .....	<u>98,4</u>	<u>1,6</u>	<u>95,8</u>	<u>4,2</u>

Os estudos antes referidos permitiram-nos, ainda, observar as mudanças ocorridas no padrão setorial de produtos consumidos. Por ter alcance importante na projeção para os próximos anos, resumimos no quadro 4 os resultados alcançados em termos de percentagens de perfilados e de planos (7).

#### 4. A INTENSIDADE-AÇO DA ECONOMIA BRASILEIRA

Atribuímos grande importância à caracterização da velocidade de crescimento, do peso dos negócios siderometalúrgicos na atividade econômica total do País. Como é sabido, esta verificação pode ser feita calculando-se o coeficiente angular de correlação entre o consumo «per capita» de aço e variáveis macro-econômicas selecionadas. Recente pesquisa da Comissão Econômica para a Europa (8) conduziu à classificação das 50 nações consideradas em três grupos:

- a) Países de consumo "per capita" de aço inferior a 5 kg/hab./ano;
- b) Países situados na faixa de 6 a 50 kg/hab./ano;
- c) Países de consumo "per capita" acima de 90 kg/hab./ano.

O segundo grupo, no qual está enquadrado o Brasil, apresentou, segundo a mesma fonte, um coeficiente igual a 0,7668 para a correlação entre o consumo de aço e o produto interno bruto. Examinamos o coeficiente de correlação do Brasil, com base nos dados que constam do Quadro II do Anexo, e que estão representados no diagrama de dispersão do gráfico 3. Verifica-se que o coeficiente  $r$  é igual a 0,9590.

A comparação do Brasil com o referido grupo de países europeus revela que, na fase atual da economia brasileira, a intensificação do uso do aço é mais rápida. Teoricamente, o deslocamento de um País pertencente a um grupo, para o grupo superior, só pode se dar quando

---

(7) Observa-se profunda alteração nas proporções de perfilados e planos no setor "Equipamento de Transporte", bem como em cada um dos ramos que o compõem. As razões para isso são:

- a) o inusitado aumento do emprego de perfilados na indústria de construção naval deve estar relacionado com a fase de instalação e montagem dos estaleiros (de certo modo desligado do conceito de construção naval, sendo de esperar, por isso, substancial redução no futuro);
- b) a diminuição da percentagem dos perfis na indústria automobilística estará relacionada com a ampliação da produção interna entre os dois anos examinados, sendo de admitir-se que a elevada percentagem registrada em 1956 estivesse relacionada com o fato de a manutenção da frota de veículos, e a construção de carrocerias e reboques naquele ano, representar parcela mais significativa que o fabrico de veículos completos, os quais envolvem maiores quantidades relativas de produtos planos e de barras de aços-liga, só parcialmente abrangidos em nossa estatística;
- c) o aumento da parte dos planos "material ferroviário" decorre, principalmente, da queda abrupta do volume de trilhos consumidos pelo setor, o que tem sua razão de ser numa fase mais intensa de modernização das instalações, pela qual passou a rede ferroviária em 1956.

(8) "Long Term Trends and Problems of the European Steel Industry", ECE, ONU, Genebra, 1959.

sua intensidade-aço aumenta mais depressa do que a média do grupo. Justamente, o crescimento maior que o médio da "*steel intensiveness*" implica uma linha de regressão dotada de maior coeficiente angular.

Esta constatação, que nos é proporcionada pelos métodos estatísticos, importa em uma alta probabilidade de crescimento do consumo de aço a ritmos acelerados, não sendo de surpreender venham a se verificar saltos na evolução da procura efetivada. Neste sentido deverão influir fortemente o efeito multiplicador da implantação da indústria de tratores e máquinas rodoviárias, bem como o crescimento da produção de máquinas e equipamentos para a indústria (9). Especialmente ao se atenuarem, como tende a acontecer em face das medidas que vêm sendo tomadas pelo BNDE, as limitações financeiras que pesam sobre o produtor. Além da influência da produção de tratores, as máquinas agrícolas em geral poderão vir a ter crescimento inusitado, tão logo se concretizem medidas em prol de uma reforma agrária.

## 5. O PROBLEMA DA DEMANDA CONTIDA

Essa questão, freqüentemente levantada nos debates sobre siderurgia no Brasil, tem sido objeto de controvérsias. Alega-se, por vezes, existir superestimação da procura não satisfeita em virtude de adicionarem-se encomendas por atender em indústrias do mesmo ramo; o argumento subjacente é o de que a mesma encomenda, quando não atendida, é deslocada de um para outro fornecedor, resultando desse processo figurar nas listas de procura não satisfeita de diversos produtores.

O argumento é sem dúvida válido, mas seu alcance se limita a apontar as dificuldades ao dimensionamento da demanda contida. Uma das manifestações incomensuráveis desta é o reverso da medalha, ou seja, o volume de encomendas que deixam de ser colocadas em virtude de os industriais já conhecerem as vicissitudes pelas quais passa o fornecimento. Outra desta sorte de manifestações é o desestímulo às novas iniciativas industriais, preferindo os empresários não se verem envolvidos na teia de embaraços que atualmente cerca o abastecimento de aço.

Por outro lado, há evidências claras de ser ponderável o volume da demanda contida de aço no Brasil. A mais importante delas já foi abordada nas observações pertinentes à evolução do consumo aparente. A expansão ou retração deste, condicionada às oscilações da capacidade para importar, tornam indisputável que o consumo de aço no País teria já atingido níveis muito superiores, não fôsse a ação desse fator limitante.

Outras evidências podem ser mencionadas, como as necessidades de trilhos e de outros produtos siderúrgicos para que sejam superadas as deficiências técnicas de nossas ferrovias e a própria discrepância entre o consumo observado em 1960, por exemplo, e o que resultaria na tendência de crescimento do período 1946-1954.

---

(9) Deve-se observar que o mercado de implementos agrícolas de tração mecânica é comandado pela disponibilidade de tratores. Esta, enquanto dependeu das importações, não era suficiente para acompanhar a área cultivada e as mudanças estruturais da agricultura brasileira. A implantação da indústria de tratores deverá conduzir ao rápido aceleramento do uso dessas máquinas e, portanto, dos implementos correspondentes, fazendo cessar a contínua migração de empresas deste para outros ramos.

## 6. PROJEÇÃO DA DEMANDA MAIS PROVAVEL

Com o que ficou dito até aqui pensamos ter abordado os principais aspectos, quer teóricos quer decorrentes da observação da realidade, que precisam ser levados em conta ao intentar-se prever o comportamento futuro da procura de aço no Brasil. Preferimos, de agora em diante, falar em *nível da procura* e não em *nível do consumo aparente*. O que intentaremos projetar é o primeiro, que corresponderia ao mercado potencial. O consumo aparente, êste, poderá eventualmente situar-se em nível inferior, por obra de fatores circunstanciais.

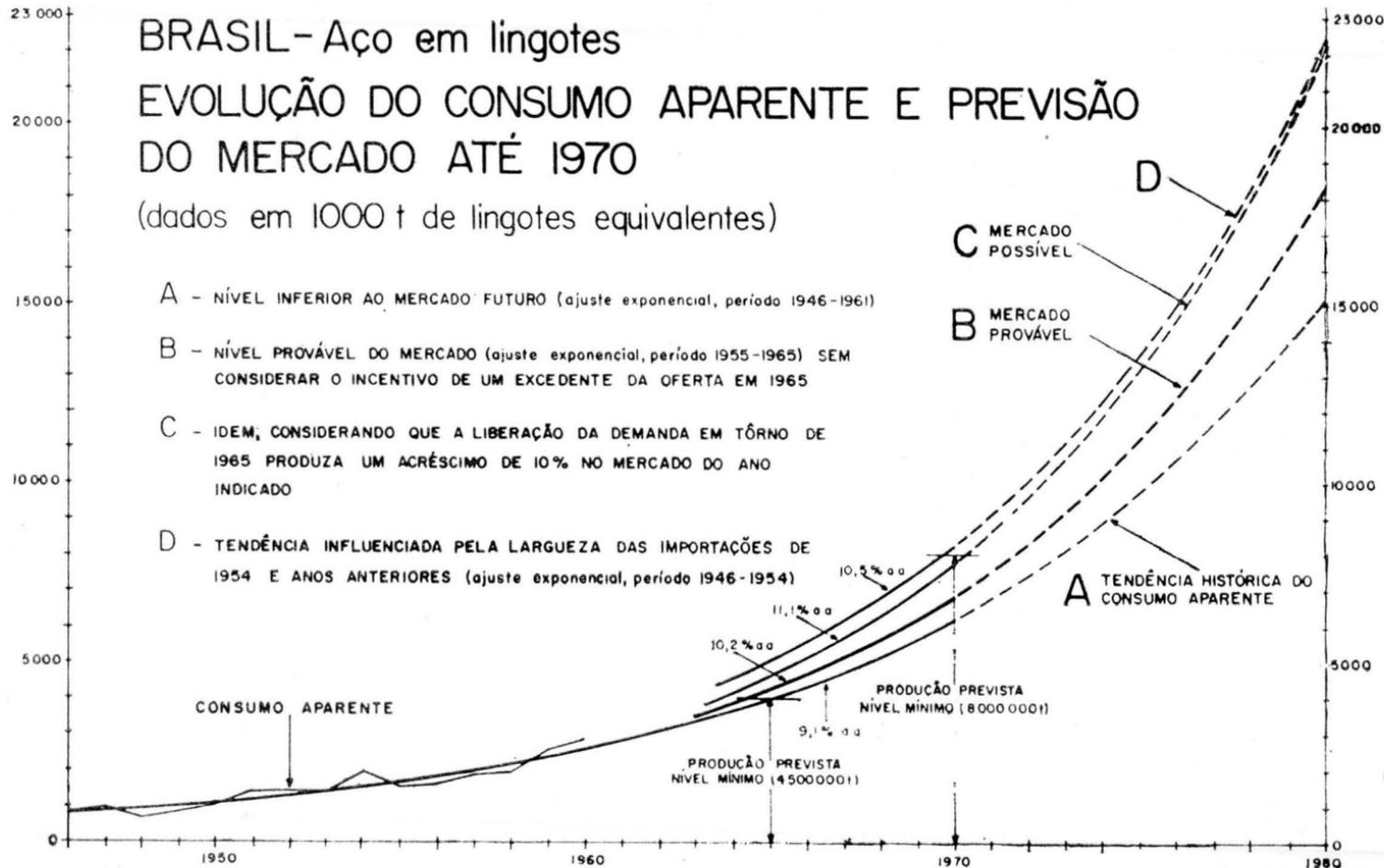
Mostrámos que os níveis em que deverá situar-se a demanda potencial serão encontrados entre a projeção da tendência 1946-1961 e outra, mais elevada, não afetada pelas restrições cambiais que se seguiram à inflexão da relação dos preços de intercâmbio a partir de 1954. Tomamos, pois, por base a tendência 1946-1961 e a projetamos, para fins ilustrativos, até 1980 (ver gráfico 4).

As quantidades de lingotes encontradas para os anos 1962 a 1965, embora já reflitam as mudanças de estrutura verificadas no passado, devem ser corrigidas pela consideração das mudanças que estão em processo. É preciso, pois, levar em conta a influência no consumo de aço em consequência da implantação de indústrias como a de tratores, a de máquinas rodoviárias, a de construção naval e a de material elétrico pesado. Além disso, convém considerar o influxo da primeira sôbre a produção de implementos agrícolas que será altamente significativa. Os dados respectivos constam do Quadro IV, do Anexo.

Assim se comparam as cifras obtidas por simples extrapolação da tendência com as decorrentes dos ajustes referidos, em milhares de toneladas de lingotes:

A n o s	Projeção exponencial (base: 1946-61)	Série corrigida
1962	3.109,3	3.190,3
1963	3.389,4	3.497,4
1964	3.695,1	3.826,2
1965	4.028,6	4.206,0

A nosso ver êsses serão valores garantidos para o mercado, mesmo prevalecendo as condições atuais da política econômica. A dimensão da demanda encontrada para 1965 é inferior à expectativa que se podia ter há dois anos. E isso se compreende. O desenvolvimento das indústrias metalúrgicas no Brasil, é um dos aspectos cruciais da política de desenvolvimento e depende, por isso, fundamentalmente, da ação governamental. Nesse sentido, os valores acima fixados para a demanda de 1965 representam a influência da crise de confiança que estamos atravessando desde janeiro de 1961. Tem ela profundos reflexos na vida econômica, desestimulando as iniciativas pela desmobilização que introduz e pelo amortecimento que tende a provocar no ritmo de crescimento do País.



Se admitirmos que aquela crise venha a ser superada a curto prazo, é provável que a demanda de aço em 1965 se situe em nível superior. A hipótese é a de que a reanimação geral dos negócios conduz ao atendimento de uma parcela da demanda contida que arbitraremos em um mínimo de 10%. A demanda provável seria então de cerca de 4,6 milhões de toneladas de lingotes.

Com base nos estudos relativos à estrutura e ao padrão setorial de consumo, compusemos o Quadro 5, que consubstancia nossa maneira de visualizar a estrutura do mercado brasileiro de aço em 1956<sup>(10)</sup>. Quanto a 1970 deverá a demanda, a nosso ver, situar-se entre 6,9 e 7,8 milhões de toneladas de lingotes. A primeira cifra representa o resultado do ajuste exponencial do período 1955-1965, levando-se em conta os valores observados até 1961 e os que consideramos como mínimos até 1965. A segunda é a projeção do mesmo período tomado, o já referido acréscimo de 10% de demanda contida nos anos 1962-1965 correspondendo então aos valores mais prováveis.

O período 1955-1965 foi escolhido para efetuar a projeção até 1970, porque permite considerar as profundas mudanças de estrutura já ocorridas e as que estão em processo.

Como se pode verificar no gráfico 4, é interessante observar que a projeção da tendência 1955-1965, considerada a atenuação da demanda contida (linha D do gráfico), evolui muito próxima da extrapolação da tendência 1946-1954 (linha C). Esta última, embora não reflita as modificações de estrutura no decênio que se segue, reflete implicitamente o atendimento de parte da demanda contida durante os anos 1950-1954, em virtude do farto suprimento de importações ocorrido na fase anterior à deterioração da relação dos preços de intercâmbio.

Se retomarmos o confronto com a oferta interna, verifica-se que mesmo ao nível máximo desta, não haveria praticamente excedentes, em 1965, nem em 1970. Leve-se em conta que, em relação a este último ano, o nível estabelecido para a procura está provavelmente aquém das potencialidades da economia nacional. Estamos hoje às vésperas de darmos passos mais decisivos para romper os últimos obstáculos da cadeia do subdesenvolvimento. Abrir-se-ão com isso, provavelmente, as comportas de um desenvolvimento ainda mais rápido da economia nacional, com fortes solicitações sobre o setor siderúrgico, o que poderá conduzir a amplo incremento da procura figurada como mais provável para 1970.

Note-se que, nas hipóteses aqui apresentadas, não se considerou a possibilidade, cada dia mais real, de nossas indústrias de automóveis, de tratores, de máquinas e de construção naval e outras produzirem também para os mercados latino-americanos.

Se compulsarmos os valores por habitante de consumo de aço, verificaremos que, mesmo considerando a tendência mais otimista, o coeficiente brasileiro ainda será irrisório em 1970 e mesmo em 1980. A tendência da curva "B" nos conduziria a um consumo "per capita" de 51 kg em 1965 e 71 kg em 1970 (137 kg em 1980). A correspondente

(10) Observe-se que importa êle num ligeiro reajustamento da projeção do mercado provável (ver quadro IV do Anexo), no que concerne às proporções de perfilados e planos. As quantidades de um e outro grupo de produtos que constam do quadro IV foram obtidas por ajuste exponencial e adição da demanda de setores designados. Já as proporções de perfilados e planos, do quadro 5 decorrem dos estudos setoriais antes referidos. De resto, verifica-se que a variação entre um e outro critério situa-se em torno de 16.000 toneladas apenas.

à curva "C" nos permitiria alcançar 55 kg em 1965 e 80 kg em 1970 (170 kg em 1980). (\*)

Dever-se-ia, pois, concluir que todos os projetos siderúrgicos existentes precisam merecer amplo apoio governamental para evitar os atrasos que já se tornaram tradição entre nós. Enquanto a oferta não superar por certa margem a procura de aço, as empresas siderúrgicas não poderão dedicar atenção aos requisitos de qualidade que já são exigidos por grandes setores da indústria. Estes dispõem-se a pagar preços bem mais elevados pela matéria-prima de qualidade, mas a oferta nacional só poderá atendê-los, quando a crônica fome de aço cessar, pois em siderurgia só se consegue qualidade à custa da quantidade.

E que dizer das perspectivas para 1980? Não serão pessimistas os níveis resultantes da extrapolação da taxa 1946-1954? Nossa tendência, hoje, seria de responder afirmativamente a tal pergunta. Mas quem poderá confirmar ou negar essa expectativa? Quem pode assegurar que, até 1970, não estejam criadas condições para que tripliquemos ou quadruplicemos nossa produção de aço em um decênio, como já aconteceu a mais de um país na história?

(\*) As cifras de quase todos os países devem crescer na seguinte escala, segundo a CEE:

	<i>kg/hab.</i>			<i>kg/hab.</i>	
	1957	1975		1957	1975
Itália .....	132	300	Estados Unidos ...	541	670
França .....	278	520	México .....	43	90
Suécia .....	392	580	Argentina .....	84	134

# A N E X O S

## QUADRO I

Consumo aparente de laminados no Brasil (1)

(em tonelada)

Anos	Perfilados				Planos				Total de laminados			
	Produção	Importação	Exportação	Consumo aparente	Produção	Importação	Exportação	Consumo aparente	Produção	Importação	Exportação	Consumo aparente
1939	100 996	167 913	-	268 909	-	153 192	-	153 192	100 996	321 105	-	422 101
1940	135 292	116 221	3 892	247 621	-	170 934	4 566	166 368	135 292	287 155	8 458	413 989
1941	152 703	92 874	17 152	228 425	-	153 107	4 796	148 311	152 703	245 981	21 948	376 736
1942	158 256	30 398	149	188 505	-	90 671	5 844	84 827	158 256	121 069	5 993	273 332
1943	161 304	87 341	713	247 932	-	90 162	10 248	79 914	161 304	177 503	10 961	327 846
1944	166 443	146 201	2 433	310 211	-	175 282	7 941	167 341	166 443	321 483	10 374	477 552
1945	165 804	153 829	7 813	311 820	-	151 157	9 129	142 028	165 804	304 986	16 942	453 848
1946	230 228	239 078	70	469 236	-	204 785	3 321	201 464	230 228	443 863	3 391	670 700
1947	231 586	231 820	102	463 303	37 807	256 777	2 424	292 160	269 392	488 597	2 526	755 463
1948	256 557	88 427	534	344 450	124 923	146 523	31 353	240 093	381 480	234 950	31 887	584 543
1949	292 973	119 052	2 956	409 069	172 138	140 992	16 195	296 935	465 111	260 044	19 151	706 004
1950	375 564	150 197	-	525 761	196 925	132 600	4 202	325 323	572 489	282 797	4 202	851 084
1951	432 738	202 303	68	634 973	249 077	192 359	542	440 894	681 815	394 662	610	1 075 867
1952	434 074	178 916	-	612 990	269 029	216 269	2 724	482 574	703 103	395 185	2 724	1 095 564
1953	504 599	83 085	-	587 684	289 861	173 547	1	463 407	794 460	256 632	1	1 051 091
1954	520 158	367 254	-	887 412	313 879	307 734	6	621 607	834 037	674 988	6	1 509 019
1955	518 946	205 544	11 856	712 634	413 337	184 965	-	598 302	932 283	390 509	11 856	1 310 936
1956	629 822	111 210	3 946	737 086	443 839	150 306	2 291	591 854	1 073 661	261 516	6 237	1 328 940
1957	667 243	208 744	3 127	872 860	462 946	186 349	6 423	642 872	1 130 189	395 093	9 550	1 515 732
1958	763 248	133 961	-	897 209	540 385	84 112	1 494	623 003	1 303 633	218 073	1 494	1 520 212
1959	877 114	334 514	23	1 211 605	514 895	175 359	245	790 009	1 492 009	509 873	268	2 001 614
1960	972 051	241 244	12 350	1 200 945	700 149	193 025	-	893 174	1 672 200	434 269	12 350	2 094 119
1961	1 068 907	166 393	-	1 235 300	808 593	168 867	-	977 460	1 877 500	335 260	-	2 212 760

Fontes: Conselho do Desenvolvimento, BNDE, SBEF (MF), SPL.

(1) Aço comum e não comum.

## QUADRO III

Consumo aparente de aço em lingotes. Ajuste exponencial com base nos períodos 1946/61, em 1.000 t

Anos	1946/61		
	Perfilados	Planos	Total
1946	478,8	311,7	790,5
1947	517,6	343,1	860,7
1948	559,5	377,6	937,1
1949	604,8	415,5	1.020,3
1950	653,7	457,3	1.111,0
1951	706,6	503,3	1.209,9
1952	763,8	554,0	1.317,8
1953	825,7	609,7	1.435,4
1954	892,5	671,0	1.563,5
1955	964,7	738,5	1.703,2
1956	1.042,8	812,8	1.855,6
1957	1.127,2	894,5	2.021,7
1958	1.218,5	984,5	2.203,0
1959	1.317,1	1.083,5	2.400,6
1960	1.423,7	1.192,5	2.616,2
1961	1.538,9	1.312,4	2.851,3
1962	1.664,9	1.444,4	3.109,3
1963	1.799,7	1.589,7	3.389,4
1964	1.945,5	1.749,6	3.695,1
1965	2.103,1	1.925,5	4.028,6
1966	-	-	4.392,6
1967	-	-	4.789,9
1968	-	-	5.223,5
1969	-	-	5.696,9
1970	-	-	6.213,7
1975	-	-	9.876,2
1980	-	-	15.274,5

## QUADRO II

Relações entre o consumo de aço e o  
produto interno bruto

(Cr\$ 1.000 de 1952)

Anos	Consumo "per capita" de aço (lingotes) (kg)	Produto "per capita"
1939	13,4	4,91
1940	12,9	4,82
1941	11,5	4,93
1942	8,1	4,67
1943	9,4	4,69
1944	13,5	4,80
1945	12,5	5,01
1946	18,1	5,39
1947	20,0	5,57
1948	15,1	5,78
1949	17,9	5,88
1950	21,0	6,11
1951	25,7	6,30
1952	25,5	6,40
1953	23,7	6,46
1954	32,9	6,68
1955	27,8	6,76
1956	27,3	6,75
1957	30,2	7,28
1958	29,3	7,57
1959	37,4	7,72

Fonte dos dados brutos: IBGE, BNDE-CEPAL e FGV.

## QUADRO IV

## Correções à projeção da tendência 1946/61

Discriminação	1962	1963	1964	1965
<u>Perfilados</u> .....	<u>1.683,7</u>	<u>1.827,2</u>	<u>1.984,6</u>	<u>2.164,5</u>
Tendência 1946-61 .....	1.664,9	1.799,7	1.945,5	2.103,1
Indústria naval.....	11,8	14,4	14,4	14,4
Tratores e máquinas rodoviárias..	5,0	8,8	15,4	27,0
Implementos agrícolas.....	2,0	4,3	9,3	20,0
<u>Planos</u> .....	<u>1.506,6</u>	<u>1.670,2</u>	<u>1.841,6</u>	<u>2.041,5</u>
Tendência 1946-61.....	1.444,4	1.589,7	1.749,6	1.925,5
Indústria naval.....	57,2	70,0	70,0	70,0
Tratores e máquinas rodoviárias..	1,0	1,8	3,3	6,0
Implementos agrícolas.....	4,0	8,7	18,7	40,0
<u>Total</u> .....	<u>3.190,3</u>	<u>3.497,4</u>	<u>3.826,2</u>	<u>4.206,0</u>
Total com acréscimos de demanda contida (1).....	<u>3.508,3</u>	<u>3.847,1</u>	<u>4.208,8</u>	<u>4.626,0</u>

(1) Acréscimo de 10% em 1965 e acréscimos menores nos anos anteriores, segundo a exponencial do período. 1946-1961.

**REUNIÃO ABERTA SÔBRE**  
**“FUNDAMENTOS BÁSICOS PARA O DESENVOLVIMENTO**  
**DA SIDERURGIA NO BRASIL”**

**III PARTE**

**ESTRUTURA DOS MEIOS DE PRODUÇÃO <sup>(1)</sup>**  
**MEIOS DE FINANCIAMENTO**

ANTONIO CARLOS GONÇALVES PENNA <sup>(2)</sup>

RESUMO

*Numa primeira Parte, o Autor mostra a evolução da siderurgia nacional, de 1940 a esta data, a situação atual e a perspectiva provável até 1980. Aborda na segunda Parte alguns aspectos dos meios de produção que poderão afetar o desenvolvimento da indústria siderúrgica no País nos próximos 20 anos. Conclui pela necessidade de um planejamento para essa indústria.*

INTRODUÇÃO

Dividimos esta exposição em duas partes: na primeira parte mostramos a evolução da siderurgia nacional de 1940 a esta data, a situação atual e a perspectiva provável no fim do quinquênio 60-65; por meio de um gráfico expomos qual precisa ser a evolução da indústria siderúrgica do País até 1980.

Abrangemos na exposição o mesmo período que foi escolhido em trabalho recente do atual Presidente da ABM, Eng.º Vicente Chiaverini, publicado no «ABM-Noticiário» de novembro de 1961, que mereceu interessantes comentários de Glycon de Paiva, pelas colunas do «Correio da Manhã» (vide «ABM-Noticiário», Março de 1962); ainda sôbre êste trabalho e o comentário citado, publicou a ABM, no último número do «Noticiário», um resumo de autoria do Cel. Otavio da Costa Monteiro, ao qual nos referiremos no gráfico que apresentamos.

- 
- (1) Contribuição Técnica n.º 477. Apresentada na Reunião Aberta citada, durante o XVII Congresso da ABM; Rio de Janeiro, julho de 1962. A Reunião Aberta é publicada no presente Boletim.
- (2) Membro da ABM; Coronel do Exército e Engenheiro Metalurgista; Chefe da Assessoria Técnica da Presidência da Companhia Siderúrgica Nacional; Rio de Janeiro, GB.

Na segunda parte abordamos, de maneira mais sucinta possível, alguns aspectos dos meios de produção que poderão afetar o desenvolvimento da indústria siderúrgica no País nos próximos 20 anos. No limitado espaço de tempo de que dispomos só é possível mencionar certos problemas relacionados com os recursos de que dispõe o País para poder continuar a expandir a siderurgia, alguns dos quais, cuja importância procuramos ressaltar, dariam, de per si, matéria para longa exposição e discussão.

Terminando a exposição fazemos algumas considerações sobre a necessidade de um planejamento para a indústria e a colaboração que, nesse sentido, as associações de técnicos, como a nossa ABM, não se podem furtar de oferecer ao Governo.

## 1. EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA

Para a organização do quadro demonstrativo que acompanha esta exposição, classificamos as empresas em 3 Grupos, de acordo com a produção provável que atingirão em 1965, em termos de lingotes de aço, incluindo aços não comuns:

- *usinas grandes*, cuja produção será superior a 500.00 t/ano (usinas integradas);
- *usinas médias*, entre 100 e 500 mil t/ano (usinas integradas ou semi-integradas);
- *usinas pequenas*, cuja produção será inferior a 100.000 t/ano (em geral não integradas).

O quadro está baseado nos dados publicados mais recentes e em informações diretas das produções atuais e planos imediatos de expansão; as previsões além de 1965 são formuladas pelo expositor.

### 1.1. Evolução de 1940 a 1960

Partindo de 141.000 t em 1940, atingiu a siderurgia nacional uma produção de 2,3 milhões de toneladas em 1960. No período 45/50 a produção quadruplicou com a entrada de Volta Redonda. No período 50/55 o crescimento diminuiu de ritmo, não chegando a duplicar; as importações neste período foram grandes, atingindo a quase 1 milhão de toneladas em 1954. O período 55/60 acusou novo surto, sendo de notar que, relativamente maior do que o aumento de produção de Volta Redonda e Monlevade, foi o crescimento das usinas médias e pequenas, as quais passaram de 313.000 t para 886.000 t, quase triplicando a produção.

### 1.2. Situação atual

Os dados da produção de 1961, embora possam ainda sofrer correções para mais, demonstram um aumento anual baixo em relação a 1960, tendo as usinas médias e pequenas estacionado. As usinas em construção e as ampliações em curso das existentes permitem, no entanto, prever que no quinquênio 60/65 novamente será duplicada a produção, sendo que a das usinas grandes aumentará 2,5 vezes.

### 1.3. Expansão até 1965

Parece-nos bastante seguro prever uma produção de 5 milhões de toneladas em 1965; a produção prevista para as usinas grandes é certa e tem folga suficiente para compensar qualquer atraso na expansão das unidades médias. Computamos unicamente produção de usinas novas e expansões presentemente em construção; não consideramos que haja possibilidade de que qualquer projeto novo, ainda na fase de negociação financeira ou mesmo na prancheta, possa vir a contribuir de modo apreciável para a produção de 1965. Estimamos um crescimento relativamente reduzido para as usinas pequenas, não integradas; o surto de seu crescimento entre 1955 e 1960 não deverá repetir-se, pois as unidades maiores, com produção mais econômica, deslocarão as pequenas usinas para o campo dos aços especiais e da fundição.

### 1.4. Expansão 1965-1980

No gráfico que acompanha este trabalho, a curva n.º 3, em azul, é a previsão feita no artigo publicado no «ABM-Noticiário» de junho de 1962, baseada no trabalho do Eng.º Chiaverini, a que nos referimos no início desta exposição. Esta curva de previsão de produção, segundo a qual atingiríamos a 15,7 milhões de toneladas em 1980, adapta-se bem a uma previsão da demanda obtida mediante ajuste exponencial baseado na tendência do consumo aparente entre 1946 e 1961; essa curva figura no gráfico n.º 5, em vermelho.

O trabalho apresentado nesta Reunião pelo Eng. Américo Barbosa de Oliveira demonstra, no entanto, que a demanda provável será mais elevada, pelos motivos que foram expostos, projetando-se segundo a curva n.º 6, em vermelho. Essa curva prevê um desenvolvimento industrial do Brasil, traduzido pelo seu consumo de aço, que é preciso atingir; para isso, no nosso entender, a produção doméstica de aço deve ser um dos principais fatores de impulsionamento, como o foi quando lançou-se Volta Redonda.

A fim de cumprir tal destino, a siderurgia nacional precisa ter uma capacidade instalada de 20 milhões de toneladas-ano em 1980; a demanda de 22,5 milhões de toneladas, prevista pelo Eng. Américo, seria coberta com um «steel rate» da indústria doméstica de 110%, se não fôr considerada importação. A decisão de levar a capacidade instalada a esse nível não constituirá imprudência, mesmo na hipótese de limitar-se nosso consumo interno em 1980 a 16 milhões; significaria isto apenas que operaríamos nossa indústria a 80% de sua «rated capacity», cifra perfeitamente normal e até desejada para a segurança nacional.

A nossa previsão de desenvolvimento da indústria é, assim, a da curva n.º 4, em azul. Calculando-se o consumo «per capita» segundo o crescimento provável da população (curva n.º 1) chega-se aos valores indicados pelas curvas 8 e 9, a primeira baseada na curva 5 e a segunda na curva 6; se considerarmos 150 kg de consumo «per capita», índice razoável para um país desenvolvido, a curva n.º 6 leva-nos acima desse valor antes de 1980 e a curva n.º 5 somente dez anos mais tarde.

Ao pé do gráfico indicamos os incrementos médios anuais da produção correspondentes à nossa curva de crescimento; a partir de 1970 precisamos instalar uma usina do tamanho de Volta Redonda atual cada ano (1,2 milhões de toneladas); entre 65 e 70 temos que crescer no ritmo de 600.000 t por ano, sendo este talvez o período crítico que, uma vez vencido, determinará o futuro siderúrgico do País.

QUADRO DEMONSTRATIVO DA EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA — 1940-1980

Empresas (Usinas)	Produção Realizada					Atual	Capacidade Instalada			
	1940	1945	1950	1955	1960	1961	1965	1970	1975	1980
C.S.N. (Volta Redonda)...	-	-	420	666	1.006	1.130	1.500	2.500	3.000	3.000
C.S.B.M. (2 Usinas).....	80	95	160	184	390	407	600	800	1.000	1.000
Usiminas.....	-	-	-	-	-	-	600	1.000	1.500	2.500
Cosipa.....	-	-	-	-	-	-	500	800	1.000	2.000
Outras Usinas .....	-	-	-	-	-	-	-	900	4.500	7.500
<b>GRUPO I: USINAS GRANDES.....</b>	<b>80</b>	<b>95</b>	<b>580</b>	<b>850</b>	<b>1.396</b>	<b>1.537</b>	<b>3.200</b>	<b>6.000</b>	<b>11.000</b>	<b>16.000</b>
Grupo Jafet (5 Usinas)..	-	30	60	120	225	230	350	-	-	-
Mannesmann.....	-	-	-	-	110	122	350	-	-	-
Aliperti.....	-	20	30	37	90	80	180	-	-	-
Acesita.....	-	-	-	47	71	75	170	-	-	-
Sider.Barra Mansa.....	-	-	25	35	50	70	150	-	-	-
Ferro e Aço de Vitória...	-	-	-	-	-	-	150	-	-	-
Outras Usinas.....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>GRUPO II: USINAS MÉDIAS..... (100 mil a 500 mil t/ano)</b>	<b>-</b>	<b>50</b>	<b>115</b>	<b>239</b>	<b>546</b>	<b>577</b>	<b>1.350</b>	<b>1.500</b>	<b>2.400</b>	<b>3.300</b>
<b>GRUPO III: USINAS PEQUENAS..... (menos 100 mil t/ano)</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>94</b>	<b>74</b>	<b>340</b>	<b>329</b>	<b>450</b>	<b>500</b>	<b>600</b>	<b>700</b>
<b>T O T A L</b>	<b>141</b>	<b>206</b>	<b>789</b>	<b>1.163</b>	<b>2.282</b>	<b>2.443</b>	<b>5.000</b>	<b>8.000</b>	<b>14.000</b>	<b>20.000</b>

GRUPO I — Este grupo crescerá, a partir de 1965, pela expansão das usinas atuais, criação de novas usinas das empresas atuais ou novas empresas, e inclusão nele de usinas do atual Grupo II. Usinas de 500.000 t/ano ou mais (integradas).

GRUPO II — Na previsão do desenvolvimento das usinas médias e pequenas levou-se em conta que sua participação, que é atualmente de 37% deverá cair para 25% em 1970 e 20% em 1980.

No quadro anexo acha-se indicado como, a nosso ver, poderá desenvolver-se a indústria. Até 1970 o crescimento deverá ser feito, principalmente, pelo aumento de produção das 4 usinas grandes (CSN, Belgo-Mineira, Usiminas e Cosipa), que deverão passar de 3,2 milhões para 5,1 milhões; naquele ano uma nova usina dêsse tipo, talvez duas, já devem contribuir com 900.000 t e as usinas médias e pequenas contribuirão com os 2 milhões necessários para o objetivo de 8 milhões. A partir de 1970, as atuais grandes usinas vão atingindo seus limites, que poderão ser oportunamente discutidos; novas usinas serão construídas até atingir-se um quadro de produção semelhante ao indicado na última coluna, para 1980.

## 2. MEIOS DE PRODUÇÃO

### 2.1. Processos e Equipamentos

2.1.1. *Redução de minério* — Até o advento de Volta Redonda, a redução de minério de ferro no Brasil era toda feita à base de *carvão vegetal*; com este redutor chegámos a criar no Brasil uma usina integrada de meio milhão de toneladas de aço, a maior do mundo, justo orgulho de nossos colegas da Belgo-Mineira. Em termos de lingotes de aço, a siderurgia a carvão vegetal é responsável atualmente (1961) por 934.000 toneladas; além do gusa para conversão em aço, produzimos a carvão de madeira praticamente todo o gusa de fundição do País. Em 1965 pode-se estimar que a produção de aço partindo de gusa obtido em altos fornos a carvão de madeira atinja a 1.300.000 toneladas, o que representará 26% da produção de aço prevista (5 milhões de toneladas); a redução elétrica (Acesita e Mannesmann) terá atingido a 200.000 t (4%); naquele mesmo ano a siderurgia a coque mineral concorrerá com cerca de 2.800.000 t (56%), e as restantes 700.000 t (14%) provirão do refino de sucata.

Qual o futuro da siderurgia a carvão vegetal no Brasil? Diríamos que bem limitado, eis que acreditamos que, com exceção da Belgo-Mineira calcula dispôr de uma base de carvão vegetal econômica que lhe permitirá expandir suas usinas até 1 milhão de toneladas de aço por ano; além da Belgo-Mineira, a Acesita também tem reservas florestais apreciáveis, com exploração planejada. Estima-se que, afora essas duas empresas, ainda continuem operando a gusa de carvão vegetal algumas aciarias em Minas Gerais, São Paulo e Estado do Rio (Barra Mansa), bem como os produtores de gusa de fundição; a produção de aço à base de carvão vegetal (incluindo a parte de redução elétrica que pode empregar carvão vegetal) terá em 1980 uma contribuição máxima de 2,5 milhões de toneladas, ou seja, 12,5% da produção do País. Embora ainda deva crescer em números absolutos, a siderurgia a carvão vegetal terá sua contribuição relativa diminuída dos 40% atuais para 12,5% em 1980.

A *redução elétrica* é de muito difícil previsão, dependente que é da disponibilidade e do custo do kWh. A Mannesmann, que iniciou sua produção com baixos fornos elétricos, está prestes a acender um alto-forno a coque; a Acesita, de forma inversa, vai inaugurar um forno elétrico de redução ao lado do seu alto-forno a carvão vegetal. Das futuras usinas em cogitação, a de Santa Catarina poderá fazer redução elétrica, a fim de criar mercado para os kW produzidos com carvões residuais, o que deve ainda ser verificado sob o ponto de vista econômico. A não ser que viéssemos a ter, futuramente, grande disponibilidade de kW baratos e sem outra aplicação mais conveniente, não parece

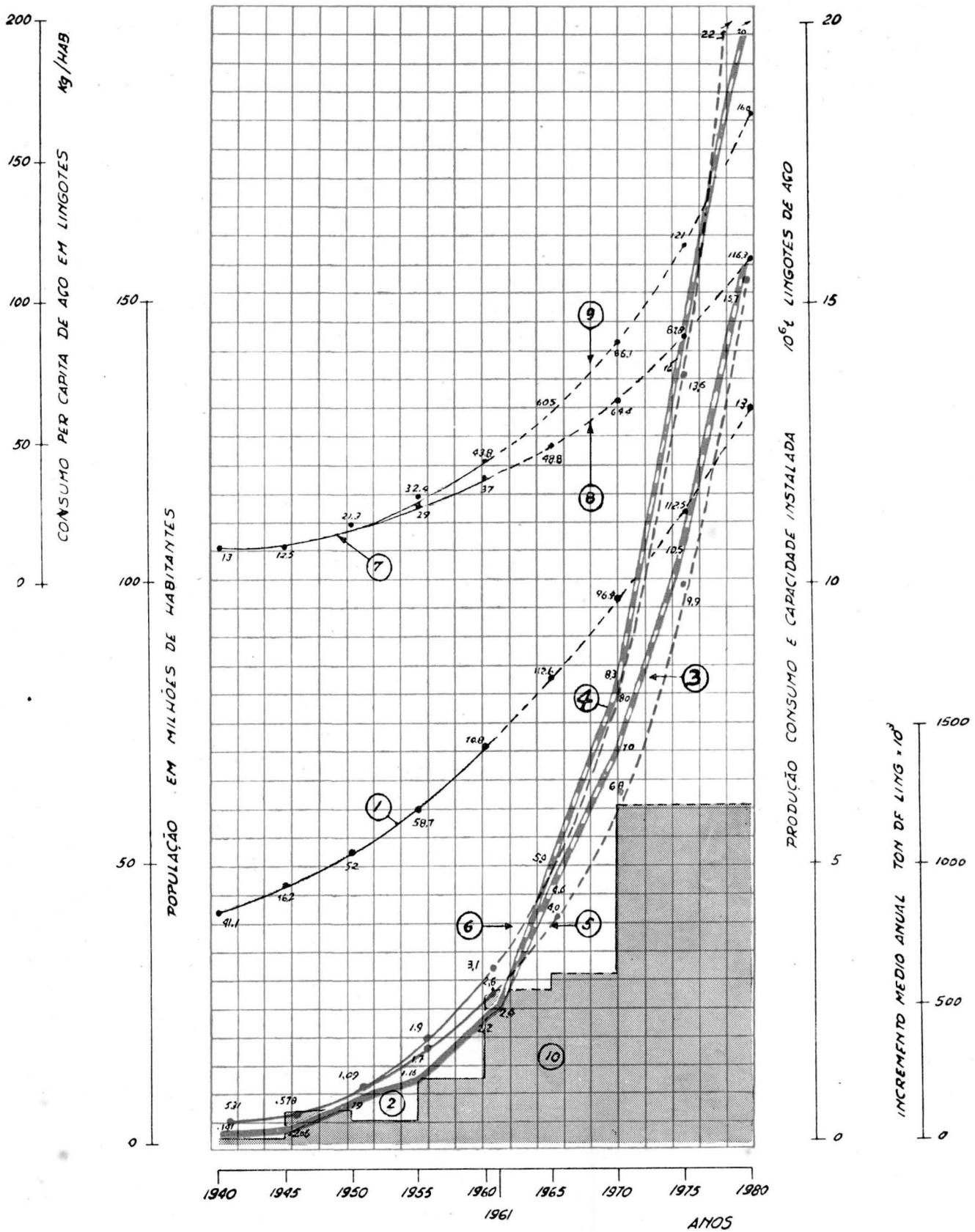
que a redução elétrica venha a ter grande futuro no Brasil nos próximos vinte anos.

País pobre em carvão mineral, deveremos tirar do carvão vegetal como reductor siderúrgico o máximo proveito; da mesma forma fazer redução elétrica quando tal emprêgo de electricidade fôr economicamente o mais recomendável. Computando-se em 2,1 milhões de t a produção de aço a gusa de carvão vegetal, 400.000 t para gusa elétrico e 500.000 t para aço produzido pelo refino de sucata, caberá à siderurgia a *carvão mineral*, em 1980, 17 milhões de toneladas, isto é, 85% da produção nacional. É possível que se venha a empregar, para uma parte dessa produção, combustíveis líquidos, gases de refinaria de petróleo ou destilação de xistos, gases naturais, carvões residuais pulverizados ou outros redutores que a tecnologia desenvolva para substituir o coque metalúrgico; a importância do bom carvão mineral como reductor não perderá, no entanto, sua preponderância durante muitos e muitos anos, especialmente pela sua abundância no mundo inteiro, até mesmo entre nós, pelo menos por enquanto, apesar de sua inferior qualidade.

2.1.2. *Conversão em aço* — A grande novidade dos últimos anos em matéria de fabricação de aço é o emprêgo de oxigênio pelo processo LD. Mundialmente aceito, o processo LD está deslocando o clássico processo dos fornos de soleira Siemens-Martin com tendência a tornar-se, em tonelagem, o processo mais importante de fabricação de aço; no Brasil tivemos sorte em estarmos ainda no início do crescimento da siderurgia ao impôr-se tènicamente êste processo, que se adapta de maneira excelente à nossa condição de país rico em minério.

As duas novas grandes usinas brasileiras, Usiminas e Cosipa, já foram projetadas empregando o LD; a CSN, embora procurando aproveitar ao máximo, com auxílio de oxigênio, seus fornos Siemens-Martin, deverá expandir-se com uma aciaria LD. A Belgo-Mineira foi a primeira a adotar êsse processo e pode produzir 300.000 t anuais de aço LD; a Cosipa e a Usiminas estão construindo modernas instalações para 500.000 t a 600.000 t anuais de lingotes, instalações que podem ser facilmente duplicadas. A Mannesmann já abandonou e a Acesita deverá abandonar o processo duplex "conversor Bessemer-forno elétrico" para instalar conversores LD (a Mannesmann pensa em adaptar os conversores de 20 t de que dispõe para 25 t a LD); mesmo usinas menores, como a Siderurgica Barra Mansa, já estão projetando instalação de LD. O processo tem tais atrativos e tão poucas limitações, que tudo leva a crer que os pequenos fornos Siemens-Martin irão desaparecer aos poucos. A não ser que novas técnicas de fabricação de aço em soleira venham a superar o processo LD e seus prováveis melhoramentos, o que não é provável, antevemos que dentro de dez anos talvez só reste no Brasil a aciaria Martin de Volta Redonda e um ou outro forno de soleira aproveitando-se de oferta local de sucata que não possa ser consumida pelos LD. Os fornos elétricos continuarão a ser empregados pelas pequenas usinas não integradas, pelas fundições e pelos fabricantes de aços especiais, todos consumindo sucata. Dos 20 milhões anuais que poderemos produzir em 1980, prevê-se que 18 milhões provenham de processo a oxigênio (LD e seu desenvolvimento) ou fornos de soleira adaptados para emprêgo de oxigênio (caso de Volta Redonda).

2.1.3. *Transformação do aço em produtos laminados, etc.* — Qualquer previsão sobre o desenvolvimento da produção acabada das usinas



#### DESENVOLVIMENTO DA SIDERURGIA NO BRASIL:

- 1 — População até 1960 segundo Anuário IBGE 1961; previsão até 1980 de acordo com taxa de crescimento anual de 3.138%.
- 2 — Produção nacional até 1961.
- 3 — Previsão da evolução da produção nacional até 1980, segundo trabalhos de Chiaverini e Monteiro («ABM-Noticiário», Dezembro de 1961 e Junho de 1962).
- 4 — Previsão da capacidade a instalar até 1980.
- 5 — Consumo aparente ajustado (Prod. + Imp. — Exp). até 1961; previsão até 1980 de acordo com ajuste experimental baseado na tendência 1946-1961.
- 6 — Demanda provável, segundo trabalho do Eng.º Américo Barbosa de Oliveira.
- 7 — Consumo per-capita até 1961.
- 8 — Previsão segundo curva (5).
- 9 — Previsão segundo curva (6).
- 10 — Incremento médio anual da produção (até 1960) e da capacidade instalada (60-80).

muitas vezes teremos que importar não porque não se possa fabricar no País, mas porque os prazos de entrega nacionais não serão satisfatórios. Outra dificuldade com que terá que se defrontar a indústria nacional de equipamentos é a competição de melhores condições de pagamento ou financiamento por parte dos fornecedores estrangeiros; à semelhança dos países exportadores de equipamento industrial, urge criar aqui uma estrutura de crédito para a produção nacional.

Merece também menção o atraso em que nos encontramos em matéria de normalização, mesmo em comparação com outros países da América Latina; esta deficiência precisa ser sanada, pois é de grande importância no projeto e fabricação de equipamentos complexos, cujas partes constituintes precisam ser padronizadas para a produção econômica.

## 2.2. Matérias primas

*Carvão* — O *carvão vegetal* é problema específico das usinas que o empregam como redutor, quer em altos fornos quer em baixos fornos elétricos; a exploração racional das florestas naturais ou artificiais, equacionada a longo prazo, pode servir de base para desenvolvimento de algumas usinas, porém sua contribuição, segundo cremos, decrescerá cada vez mais de importância relativa. O grande problema que se apresenta para a siderurgia brasileira é o do *carvão mineral*. A política seguida até agora tem sido a importação de carvões de qualidade superior para mistura com carvão metalúrgico nacional obtido pelo beneficiamento do carvão catarinense, alto em cinzas e enxofre, do qual dispõe o País de boa reserva.

Volta Redonda emprega há vários anos 40% de carvão nacional misturado com carvões americanos de alto e baixo teor de matérias voláteis, da melhor qualidade que se pode obter naquele país, produzindo um coque satisfatório, embora de cinza relativamente alta. Em 1961, a Usina produziu 1,13 Mt de aço e consumiu 432 mil t de carvão metalúrgico nacional e 561 mil t de importado; a proporção de nacional atingiu a 43,5%. Computando-se um consumo médio de 800 kg de carvão por tonelada de Aço (Volta Redonda consome atualmente 880 kg), e uma produção anual em 1980 de 17 milhões de toneladas de aço com coque, o consumo de carvão, na mesma base de mistura de 60 × 40, seria: Carvão importado: 8,16 Mt; carvão nacional: 5,44 Mt. Aos preços atuais e de acordo com as cifras acima, estaremos dispendendo em 1980 cerca de US\$ 120 milhões com carvão importado (frete inclusive); uma exportação de 15 Mt/ano de minério de ferro, a US\$ 8/t/FOB, asseguraria as cambiais necessárias.

Encarado sob este aspecto de troca "carvão-minério", o problema da importação de carvão não parece grande; assegurados para navios de bandeira nacional os fretes em ambos os sentidos a relação de troca seria de ordem de 10:8, o que ressalta a importância da criação de uma frota nacional para o transporte de minério e carvão. Deve-se também considerar que a exportação de produtos siderúrgicos ou manufaturas brasileiras asseguraria, em muito maior abundância que a exportação de minérios, o afluxo de divisas. O problema do carvão importado não reside na questão das divisas, mas na segurança dos suprimentos; atualmente a oferta é ampla, a qualidade ótima, o preço e o frete baixos, mas não pode haver garantia de que tais condições prevaleçam sempre.

depende estreitamente de uma definição do mercado de aço do País, em tipo e qualidade dos produtos; uma tal definição no momento só poderia ser feita, em produtos planos, perfilados e arames, por poucos anos. Talvez esta seja a parte mais difícil do planejamento das novas usinas: definir com precisão as linhas de produção e as toneladas que melhor se adaptarão às condições futuras do mercado.

É sabido que Volta Redonda opera, quase desde seu início, com proporção de planos e produtos de seu trem de perfilados muito diversa daquela para a qual foi pensada; agora mesmo discute-se se a Usiminas e a Cosipa deveriam ambas ter instalado laminadores de chapas largas. A importância de uma boa previsão qualitativa de mercado avulta ao considerar-se que o equipamento de laminação, diversamente das instalações metalúrgicas, carece de flexibilidade e tem seu custo de instalação muito elevado, além do que depende em maior proporção de importações. É interessante observar, a esse respeito, que, no momento, várias usinas no Brasil têm sua produção limitada pelos laminadores: Volta Redonda, Monlevade, Mannesmann e Acesita (parte de chapas) poderiam produzir mais aço, porém seus trens de laminação atingiram o limite.

Outra observação que parece oportuna refere-se à tendência, conseqüente da implantação no País da indústria mecânica nobre (automóveis, máquinas operatrizes, máquinas ferramentas, motores elétricos, etc.) para a produção de aços não comuns. Além das usinas que sempre se dedicaram aos aços ligados (como a Villares e a Acesita), hoje estão entrando nesse mercado não só usinas menores como mesmo unidades do porte da Mannesmann e de Monlevade; novos empreendimentos, como a Aços Piratini e a Siderúrgica da Guanabara, têm em seu programa a fabricação de aços não comuns. É este um setor que está a exigir com urgência um estudo geral do mercado e da oferta, em quantidade e qualidade.

2.1.4. *Equipamentos Nacionais — Normas Técnicas* — A participação da indústria nacional de equipamentos no fornecimento de instalações para usinas siderúrgicas é cada vez maior. Quando construímos Volta Redonda, havia que importar praticamente tudo; a lista dos fornecimentos nacionais limitava-se a tubos de ferro fundido (até 10"), algumas peças de ferro fundido (poucas e leves, de repetição), certas categorias de condutores elétricos (possivelmente na ocasião a mais importante contribuição da indústria nacional) e pequena proporção de refratários, além de itens menos importantes. Nas sucessivas expansões de Volta Redonda fomos sentindo os enormes progressos que fazíamos em auto-suficiência; hoje em dia é mais fácil enumerar o que importar do que o que se pode fabricar no Brasil para a construção de uma Usina Siderúrgica integrada. Dentro de poucos anos o que precisaremos ainda será apenas do projeto de alguns equipamentos; à semelhança da França, da Itália, do Japão e doutros países, poderemos fabricar no País, sob licença, tudo o de que se necessita para montar uma moderna usina de aço. Especial citação merece a esse respeito a indústria nacional de refratários, de cuja importação já há vários anos temos muito pouca dependência.

Um exame da situação demonstra que as nossas «fábricas de fábricas» têm, atualmente, mais dificuldades quanto a prazos de entrega do que com a qualidade de seus produtos; como a indústria siderúrgica brasileira vai necessitar crescer em ritmo acelerado, antecipa-se que

Sobre o problema do carvão nacional tem-se escrito volumes; o Governo dispõe de um «Plano» estabelecido em 1953 e reformulado pela Lei n.º 3.860, de 24 de dezembro de 1960; o que é preciso é cumprí-lo, e com urgência. Já em 1965, produzindo 2,8 milhões de toneladas de aço a coque, as necessidades de carvão metalúrgico nacional serão da ordem de um milhão de toneladas, o que representa a duplicação da capacidade atual de extração em Santa Catarina; sabido que o crescimento da indústria de mineração é processo lento, o Plano do Carvão Nacional precisa ser prontamente ativado e apoiado pelo Governo. O crescimento da siderurgia a coque de 1965 a 1980 será de 3 para 17 milhões de toneladas: o aumento da extração de carvão nacional deverá crescer na mesma proporção se for mantida a mesma política atual de mistura. Em 15 anos a produção das minas catarinenses deverá passar de 2 para 11 milhões de toneladas anuais, o que significa mudança de escala nos problemas de mineração, beneficiamento, transportes (terrestre e marítimo) e aproveitamento dos carvões secundários.

*Minério de Ferro* — A enorme riqueza mineral do Brasil em ferro tem sido, através dos tempos, a razão principal pela qual julgamos que nosso País tem um “*destino siderúrgico*”. O consumo interno de minério de ferro deverá atingir em 1980 à cifra de 25 Mt/ano, com a qual sonhamos para a exportação; sem querer diminuir a importância que hoje pode ter para o País a venda de minério para o exterior, é preciso não esquecer que essa é uma atividade economicamente vil comparada com a da indústria siderúrgica. Não pode ser perdido de vista, ao cogitar-se da exploração e transporte de minério para exportação, que estas atividades devem subordinar-se, sempre e sem que possa haver a menor sombra de disputa, às conveniências da indústria siderúrgica nacional.

Sob o ponto de vista técnico, dois problemas têm que ser estudados e resolvidos: o da aglomeração dos finos naturais de mineração e dos que resultam do transporte, para sua recuperação e melhor eficiência de operação dos altos fornos, e o beneficiamento dos itabiritos, que constituem, realmente, a grande riqueza das jazidas do quadrilátero ferrífero. Ambos os problemas estão sendo estudados atualmente pela CVRD.

*Sucata* — As usinas integradas que, como Volta Redonda, trabalham com “*ore process*”, consomem apenas sua própria sucata adquirindo normalmente pouca sucata externa; quando tais compras avultam é porque têm deficiência de produção de gusa. As usinas a oxigênio pelo processo LD em geral têm até certa sobra de sucata interna; quando dispõe de outras aciarias (S.M. ou elétrica) alimentam-nas com essa sobra (é o caso de Monlevade e se-lo-á para Volta Redonda, Acesita e Mannesmann). O problema da sucata concerne assim às usinas médias e pequenas, não integradas, e às fundições. A falta de sucata no Brasil, hoje em dia, é mais um problema de recuperação, transporte e distribuição; com o aumento da produção de aço deverá aumentar a oferta e a organização de seu comércio virá naturalmente.

*Ferro-ligas* — Vale citar aqui a importância que terá para o desenvolvimento da siderurgia nacional a questão da conservação dos minérios de manganês do centro de Minas Gerais. A polêmica suscitada sobre esta questão deve ser resolvida com números: reservas provadas contra consumo provável: “*in dubium*”, “*pró conservação!*” A fabricação de ferro-ligas avultará de importância com a participação crescente de aços não-comuns na produção nacional.

*Metais não-ferrosos* — Merecem menção, pela sua importância econômica, o estanho e o zinco. Este é importado como metal; o estanho, em grande parte, como minério concentrado, o que, economicamente, equivale quase à importação do metal. A importância do estanho, principalmente, pode ser melhor avaliada se considerarmos que sua influência no custo da fôlha de Flandres de Volta Redonda é de 16,5% na fôlha eletrolítica, atingindo a 36% na fôlha de imersão!

*Fundentes* — No Brasil há abundância de calcários, puros e dolomíticos; ocorre apenas chamar aqui a atenção para a conveniência econômica do aproveitamento das escórias, especialmente na fabricação de cimento Portland siderúrgico.

### 2.3. Suprimentos

Dos suprimentos mais importantes de uma Usina Siderúrgica — água e energia elétrica — o primeiro é resolvido no Brasil pela localização das usinas nos vales dos grandes rios ou nas suas embocaduras, no litoral; algumas usinas no futuro, terão problemas de tratamento da água crua, reaproveitamento e até resfriamento, todos de solução simples.

A energia elétrica necessária a uma grande usina é, em geral, um investimento encoberto: as termoeletricas que integram as usinas suprem apenas parte da energia consumida, provindo a maior parte da energia de instalações externas. Monlevade e Acesita construíram suas próprias instalações hidrelétricas, próximas às usinas de aço; hoje a energia elétrica percorre longas distâncias e a distribuição da energia, mesmo num país de dimensões continentais, já não tem mais caráter regional. A SIDERSC — Siderúrgica de Santa Catarina — apresentará um problema invertido, destinada que será a usina a absorver kW produzidos a custo de carvões residuais provenientes do aproveitamento da porção nobre (metalúrgico) do carvão catarinense.

Outros suprimentos — combustíveis, refratários, peças, etc. — terão solução natural pela integração geral da indústria nacional.

### 2.4. Transportes

Pela influência econômica que tem sobre a indústria pesada a infraestrutura dos transportes de um país, deveríamos dedicar a este fator de produção parte maior desta exposição; se não o fazemos não é por subestimar a importância dos transportes, mas por julgarmos o problema, que afeta outros setores de igual importância da siderurgia, por demais complexo para ser equacionado em função desta.

*Ferrovias e rodovias* — Qualquer que seja a localização das usinas, o transporte das matérias primas depende, em maior ou menor grau, de transporte ferroviário; no caso do minério de ferro entrosa-se o problema do abastecimento das usinas com o do transporte para exportação, havendo que estudá-los em conjunto. As usinas do interior aproveitam o retorno de vagões vãos e, para que isto se faça sem diminuir a eficiência das ferrovias, precisam as usinas ser equipadas com pátios e instalações rápidas de descarga; é o caso das usinas do Vale do Rio Doce e o daquelas que venham a ser construídas no Vale do Paraopeba ou em outras vias de descida de minério.

A rodovia concorre cada vez mais com a estrada de ferro no transporte de produtos acabados das usinas; deve-se isto, em parte, às crônicas deficiências das ferrovias e, talvez mais, à conveniência econômica do transporte de porta a porta assegurado pelos caminhões. Não só o escoamento dos produtos como até parte do abastecimento das usinas, dependem, hoje, de uma boa rodovia asfaltada.

*Transporte Marítimo* — O problema do transporte marítimo é de fácil solução no que se refere ao carvão, que é a matéria prima que terá de ser deslocada à maior distância por água; já a distribuição pela cabotagem marítima de produtos siderúrgicos é problema mais complicado, pois em nosso País o caminhão concorre até com os navios, mesmo nas distâncias longas. O elevado custo do transporte marítimo no Brasil é devido, principalmente, à falta de aparelhagem e vícios operacionais dos portos, pelo menos no que refere a certas mercadorias, entre as quais carvão e minério; os fretes vigorantes para estes produtos, incrivelmente altos quando comparados com fretes internacionais, são consequência desse desaparelhamento. Com a criação da indústria naval no Brasil, hoje uma confortante realidade, não haverá dificuldade para se aumentar a frota de cabotagem para carvão e minério e para equipar-se uma frota oceânica para o intercâmbio carvão-minério.

*Portos e terminais das ferrovias nos portos* — É o problema mais atrasado no Brasil no que se refere aos transportes que interessam à siderurgia. Para comprová-lo basta que se diga que não temos um só porto equipado para descarga rápida de carvão; quanto ao embarque, o único porto de Santa Catarina é precário quanto a instalações e inseguro como abrigo. A carga de minério em Vitória já se faz em condições boas, nas instalações da CVRD, porém no Rio o problema ainda não teve solução completa; quanto à descarga, a Cosipa está cogitando de transportar minério do Vale do Paraopeba a Piaçaguera sobre trilhos, porque seria mais caro receber minério de graça em Vitória e levá-lo por mar a Santos e daí à sua usina.

A comparação entre os custos portuários no Brasil e na América do Norte é de estarrecer. Não só as despesas propriamente portuárias são elevadíssimas, principalmente nos portos que não são explorados pelo Governo, como as taxas de estiva, conferência, etc., devidas para movimentação da carga entre vagão e navio, são absurdas. Na realidade o que acontece, particularmente com o carvão, por um incrível contrassenso, é que a mecanização da estiva pouco afeta seu custo; as taxas são cobradas por tonelada, quer a movimentação se faça a braço ou por máquinas. Apenas para se ter uma idéia da situação, uma tonelada de carvão paga, nos EE.UU., 4,5 cents (20 cruzeiros) para passar do vagão ao navio ("dumping and trimming"); em Imbituba esta operação custa 680 cruzeiros, dos quais 532 são pagos ao porto e 148 à estiva, quase desnecessária por ser a operação mecanizada.

Não há dúvida que, para desenvolvermos nossa siderurgia, teremos que equipar os portos existentes, construir instalações especializadas e rever o emprêgo e remuneração da mão de obra para movimentação de cargas.

*A localização das Usinas* — A escolha das regiões e até dos locais onde construir novas usinas é decisão sujeita às maiores discussões e polêmicas. Sob o ponto de vista estritamente técnico e econômico, o problema é de simples solução; dependente esta, principalmente, de um balanço dos custos de transportes. A influência sobre o desenvolvimento regional, que com exagero se atribui à instalação de indústrias

pesadas, leva o problema para o terreno político, tornando sua solução difícil e podendo divorciá-la do interesse nacional.

Até agora no Brasil temos localizado a maior parte das usinas próximo ao minério, em Minas Gerais. Volta Redonda ficou a meio caminho entre o minério e mercado, e a Cosipa é uma usina junto ao mercado; não foi ainda concretizada a construção de uma usina sobre o carvão, em Santa Catarina, havendo um projeto de lei nesse sentido. Recentemente têm surgido várias iniciativas para a construção de usinas médias nos mercados afastados do centro; em Pôrto Alegre, Recife, Bahia e várias outras localidades, algumas tendo como única condição justificativa a conveniência de descentralizar a industrialização do País.

Uma vez atendidas certas condições regionais, de ordem econômica ou mesmo de ordem política, o grande desenvolvimento da siderurgia deverá ser feito nos eixos que ligam o minério ao mar e aos mercados; pelo mar provém o carvão (nacional ou importado) e pode escoar-se boa parte da produção, de vez que os grandes mercados atuais ficam no litoral ou próximo dele. A localização de algumas das mais importantes usinas novas será assim, nos eixos: Vale do Rio Doce — litoral do Espírito Santo; Vale do Paraopeba — litoral da Guanabara e Estado do Rio. O Vale do Paraíba do Sul, ligando interiormente o minério de Minas ao mercado de São Paulo, é também um eixo de desenvolvimento industrial privilegiado, onde outra usina grande, além de Volta Redonda, poderá vir a ser construída.

## 2.5 Administração e mão de obra

A estatização da indústria siderúrgica, como a de qualquer outra indústria ou atividade socializada, apresenta grandes problemas sob o ponto administrativo; a muitos parece mesmo fadada a um fatal insucesso a ingerência do Estado na administração de empresas industriais. Contra este ponto de vista há argumentos respeitáveis e exemplos concretos de sucesso técnico e econômico, em nosso País e no mundo inteiro, onde a socialização de indústrias básicas, de transportes, de comunicações, etc. tem sido imposta pela evolução da economia. Não se deve ignorar, no entanto, que as dificuldades de administração das empresas públicas são grandes e que *se deve criar um mecanismo de defesa dessas empresas contra as ingerências políticas indevidas, o empreguismo, o paternalismo, o artificialismo econômico e muitos outros males que afligem as atividades estatais.*

Quanto à mão de obra, o problema é o de sua formação técnica, com a devida antecedência, para o atendimento de uma indústria cujo crescimento rápido deve estar aliado à máxima eficiência na exploração dos recursos instalados, dependente esta primordialmente da boa técnica e da mão de obra dedicada e competente.

## 3. PLANEJAMENTO

### 3.1. Caráter do atual crescimento da Siderurgia Nacional

O crescimento da indústria siderúrgica no Brasil, após a instalação da usina de Volta Redonda, vem se processando de uma forma que poderemos chamar de “passiva”: as usinas existentes vêm crescendo e novas unidades vêm sendo planejadas e construídas à medida que a demanda de aço do País o vai exigindo, pelo aumento do consumo in-

terno conseqüente do surto de desenvolvimento industrial. O maior mérito da implantação de Volta Redonda foi seu caráter dinâmico, tendo constituído aquela Usina o principal fator de impulsionamento do desenvolvimento industrial do País no após guerra; dali para cá a siderurgia vem apenas acompanhando a demanda, sempre alguns passos atrás desta, com o que poderá vir a ser amanhã, se já não o é hoje, causa de diminuição do ritmo do crescimento nacional. Volta Redonda foi uma usina do futuro: quando se lançou sua semente, surgiram dúvidas sobre o acerto de seu dimensionamento, julgando alguns que o Brasil talvez não comportasse, em seu futuro próximo, uma usina de 1 milhão de toneladas. Não é isto o que ocorre atualmente, quando estamos construindo usinas e ampliando instalações existentes para atender a um mercado que já, de alguns anos para cá, não vem sendo satisfeito pela produção interna. Precisamos voltar, novamente, a construir usinas para o futuro, restituir à siderurgia nacional o caráter de fecundadora da industrialização do País, tirando-a da secundária posição, que hoje tem, de sua caudatária.

### 3.2. Planejamento de Volta Redonda

Dos estudos e dos esforços dos idealistas que, na década de 30, liderados pelo ilustre Gen. Macedo Soares, lutaram pela criação da siderurgia pesada no Brasil, resultou a decisão do Governo Vargas de construir a usina que hoje, mui justamente, ostenta seu nome. Seu planejamento, dado a público em 1941 pela Comissão Executiva do Plano Siderúrgico Nacional, foi um trabalho cuidadoso, no qual foram analisados todos os problemas correlacionados com a implantação de uma grande usina na "jungle", como se referia ao empreendimento, na ocasião, a imprensa mundial. O objetivo daquele trabalho era, no entanto, limitado: o Plano Siderúrgico Nacional, há vinte anos atrás, consistia em construir uma grande usina no Brasil, a primeira, aquela com que se contava demarrar a indústria pesada do País, e com ela seu progresso industrial. Este objetivo não só foi atingido como ultrapassou nossas fronteiras, abrindo perspectivas para toda a América Latina quanto à indústria do aço. É chegada a hora de, novamente, juntarmos esforços e lançar um novo Plano Siderúrgico Nacional, não para 1 milhão de toneladas, mas para 5, 10, 20 milhões de toneladas por ano, a fim de levar o Brasil a emparelhar-se com o grupo das nações que lideram a produção de aço no mundo.

### 3.3. Planos dos Governos Kubitschek e Quadros

O Conselho do Desenvolvimento elaborou, no Governo Kubitschek, o Programa de Metas. A meta n.º 19 — Siderurgia — previa, originalmente, uma produção de 2.000.000 de t em 1960, a qual foi elevada em 1958 para 2,3 milhões de toneladas, cifra efetivamente atingida. O Programa de Metas, ao qual está ligada a brilhante figura do Eng.º Ministro Lucas Lopes, que nos honra na presidência desta sessão, objetivava uma planificação geral do desenvolvimento do País; tendo esse caráter, cogitava em seus setores de energia, transportes (ferrovias e portos), indústrias de base (exportação de minério, indústria mecânica e elétrica pesadas) e educação, de atividades ligadas à evolução da indústria siderúrgica.

O Governo Quadros criou a Comissão Nacional de Planejamento e, pelo Decreto n.º 50.521, de 3-5-1961, o Grupo Executivo da Indústria

Metalúrgica, órgão específico ao qual competiria “*elaborar os Planos Nacionais da Indústria Metalúrgica, bem como promover e coordenar as medidas necessárias à sua execução*”. Não se conhece trabalho da COPLAN para desenvolvimento da siderurgia e o GEIMET nem chegou a instalar-se. O Ministério da Indústria e do Comércio, por sua vez, também não se encontra ainda estruturado para provocar ou coordenar o planejamento da indústria do aço. Conclui-se assim que, quanto a planos gerais de Governo para o crescimento da siderurgia brasileira, estamos na estaca zero.

### 3.4. Necessidade de planejamento

As empresas particulares têm ampliado sua produção, auscultando o mercado e fazendo seus próprios planos; a execução destes, em sua maioria, fica dependente de apoio financeiro do Governo Federal, diretamente ou como avalista de financiamentos externos. No setor da indústria em que a participação do Estado é de forte preponderância, cuja produção representará em breve três quintos da produção do País, não tem a ampliação da capacidade instalada ou a construção de novas usinas obedecido a um plano diretor.

A mecânica da instalação de uma nova siderurgia no Brasil consiste em obter, em primeiro lugar, a promessa de uma participação ou financiamento externo e, em seguida, o beneplácito do Governo Federal para o empreendimento, com o seu conseqüente apoio financeiro. A iniciativa parte em geral dos Governos estaduais, no justo anseio de promoverem o desenvolvimento industrial de seus Estados; o sucesso da iniciativa depende, em grande parte, de sua força política. O processo pode apresentar variantes e terá possivelmente defensores; o que queremos ressaltar é que o crescimento da siderurgia vem sendo feito sem um Plano Geral de Governo para orientar, disciplinar e apoiar o desenvolvimento.

Pode-se perguntar aqui se há necessidade de um tal planejamento ou se, à semelhança do que acontece nos países de economia essencialmente capitalista, não seria melhor se a interferência do Estado nos setores de produção fôsse a menor possível. A meu ver, no Brasil, não deve ser esta a atitude a assumir; em nosso caso tudo leva a crer que algumas indústrias de base, dentre elas a siderurgia, têm que ser fortemente amparadas financeiramente pelo Governo e por este controladas durante certo tempo. Uma tal ingerência estatal não pode prescindir de um planejamento cuidadoso e orientado, essencialmente, para o interesse nacional. Pode-se formular a hipótese que a siderurgia venha, no futuro considerado, a desenvolver-se como fruto da iniciativa privada, com capitais nacionais ou importados; mesmo neste caso, e muito especialmente se desejarmos resguardar o honroso caráter nacional que atualmente tem esta indústria, não se pode prescindir de um planejamento estatal. Isto porque não só os investimentos do Estado na indústria siderúrgica já são muito vultosos, como porque a indústria depende de atividades tais como transporte ferroviário, portos, eletricidade e outros que, no Brasil, são controlados em grande parte pelo Estado, ao qual caberia desenvolvê-las de acordo com as necessidades da indústria siderúrgica. Assim, quer-me parecer que, quer a indústria se desenvolva como iniciativa de livre empresa ou continue a ter o caráter estatal que cada vez mais se acentua, urge que o Governo estabeleça um *Plano Siderúrgico Nacional*.

Diversos órgãos governamentais são chamados a decidir sobre a implantação de novas usinas, seus planos de produção, sua viabilidade

técnica e econômica, sua localização, etc.; até quando poderão eles prescindir de uma definição dos objetivos da indústria e de estudos que indiquem a melhor solução para seu desenvolvimento? Até quando será possível confiar em que o crescimento dos meios de produção, dos transportes, da própria mão de obra especializada, crescerão convenientemente para atender às novas usinas, sem que tenha havido um planejamento prévio? Para alguns problemas pode-se improvisar soluções; outros não admitem o clássico "dá-se um jeito" nacional. E o principal fator de produção, o capital para novos investimentos, não será necessário, desde já, pensar donde provirá? Ao expositor que me seguirá, o economista Juvenal Osório, caberá discutir este aspecto do problema, a meu ver fundamental, aquele que decidirá sobre a viabilidade do crescimento de nossa siderurgia nas bases expostas.

### 3.5. Plano Siderúrgico Nacional

Aos siderurgistas e aos economistas nacionais, quer os que exercem atividades independentes ou que trabalham para o Governo, quer aqueles que militam na própria indústria, privada ou estatal, — cabe dar uma colaboração efetiva ao Governo para a concretização do *Plano Siderúrgico Nacional*. Como mostrámos, precisamos aumentar a capacidade instalada de 5 para 20 milhões nos quinze anos que vão de 1965 a 1980; seria ingênuo acreditar que essa gigantesca tarefa possa ser cumprida sem um planejamento integral dos recursos do País para tal objetivo, o qual exigirá ponderáveis investimentos, não só na indústria em si, como em atividades com ela relacionadas.

Esta Reunião Aberta da ABM visa a chamar a atenção dos seus associados para o problema; espera-se que tenha repercussão maior, atingindo o público e o próprio Governo. Presentemente está sendo criado o Instituto Brasileiro de Siderurgia, o qual deverá congrega os mais eminentes técnicos do País; um dos seus primeiros objetivos poderia ser a organização do *Plano Siderúrgico Nacional*, oferecendo ao Governo um trabalho completo, de âmbito nacional, que, transformado em Lei, orientaria o desenvolvimento siderúrgico do País.

Esta a sugestão que fazemos ao concluir nossa exposição.

**REUNIÃO ABERTA SÔBRE**  
**“FUNDAMENTOS BÁSICOS PARA O DESENVOLVIMENTO**  
**DA SIDERURGIA NO BRASIL”**

**IV PARTE**

**MEIOS DE FINANCIAMENTO (1) (3)**

JUVENAL OSÓRIO GOMES (2)

O problema que me caberia abordar deveria ser exclusivamente o da análise da maneira de financiar o programa da expansão da indústria siderúrgica nacional. Mas os colegas que me antecederam, principalmente o Cel. Gonçalves Penna, deixaram também a meu cargo o cálculo do montante dos investimentos necessários à execução do programa siderúrgico. (3)

Por isso, começarei apresentando o resumo dos cálculos que foram feitos para determinar o investimento necessário à ampliação da nossa capacidade siderúrgica, de 5 milhões de toneladas em 1965, para 8 milhões em 1970, 14 milhões em 1975 e 20 milhões em 1980. É evidente que êsse orçamento constitui apenas uma tentativa, uma primeira aproximação; está baseado no custo das usinas que vêm sendo construídas no País. A análise abrangerá apenas o período posterior a 1965, pôsto que até lá as usinas em construção já tem o seu esquema financeiro devidamente equacionado; sômente a partir daquele ano é que irá surgir o problema tal como proposto.

Os dados a que cheguei sôbre o investimento necessário à ampliação do parque siderúrgico nacional dizem respeito, digamos, à solução mais econômica para o problema dessa expansão. É sabido que a ampliação de uma usina nova ou a expansão de uma usina antiga sai sempre mais barato, exige sempre um investimento menor por tonelada de aço de capacidade, do que a construção de uma usina inteiramente nova. De modo que, ao elaborar êsse orçamento, procurámos, na medida do possível, aproveitar ao máximo as possibilidades e as facilidades de expansão das usinas existentes atualmente e daquelas que vão entrar em operação durante o período.

- 
- (1) Contribuição Técnica n.º 478. Apresentada na Reunião Aberta sôbre “Fundamentos básicos para o desenvolvimento da Siderurgia no Brasil”; XVII Congresso Anual da ABM; Rio de Janeiro, julho de 1962.
  - (2) Engenheiro e Economista do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico; Rio de Janeiro, GB.
  - (3) Ver as duas contribuições técnicas anteriores da mesma Reunião Aberta, publicadas neste mesmo Boletim.

Com base nesses dados, chegámos a algumas cifras que, à primeira vista, podem ser consideradas bastante assustadoras. Com efeito, verificámos que no quinquênio 1965/70, para ampliar a capacidade de produção do parque siderúrgico de 5 para 8 milhões de toneladas, serão necessários investimentos, em moeda nacional, e em moeda estrangeira, no valor de US\$ 834 milhões. No quinquênio seguinte, 1970/75, para uma ampliação de 6 milhões de toneladas, isto é, passando de 8 para 14 milhões de toneladas a capacidade total do parque siderúrgico nacional, serão necessários investimentos, também em moeda nacional e em moeda estrangeira, totalizando US\$ 1.622 milhões. Para o quinquênio 1975/80 e para uma expansão também de 6 milhões de toneladas na capacidade de produção, o investimento total necessário será de US\$ 1.700 milhões.

Estas cifras podem parecer muito elevadas para a capacidade de investimento nacional. Não há dúvida que elas o são. Mas, para a capacidade de investimento da economia brasileira do futuro, quando essa economia estiver em condições de produzir, transformar e consumir 10, 15 ou 20 milhões de toneladas anuais de aço, evidentemente, elas não serão demasiado onerosas para o orçamento nacional.

Não devemos, ao considerar o problema do financiamento da expansão do parque siderúrgico no futuro, raciocinar nos mesmos termos em que temos considerado o problema no passado. Anteriormente, tive-mos necessidade de expandir o nosso parque siderúrgico em ritmo muito maior do que o que será necessário no futuro. É que o parque siderúrgico tinha, e ainda tem, necessidade de se expandir não só para atender ao crescimento vegetativo da demanda, mas também para eliminar progressivamente as importações.

Há vinte anos, nossa produção siderúrgica era insignificante em relação ao consumo de produtos siderúrgicos no Brasil. Hoje, essa produção já está bem perto de atender a todo o consumo nacional e é de se esperar que, a partir de 1965, as importações de produtos de aço sejam eliminadas gradativamente. Daí em diante vamos deixar de importar os tipos mais comuns; dêles passaremos a importar apenas alguns tipos, representando valor insignificante. Então, haverá um relativo equilíbrio entre a capacidade de produção do parque siderúrgico nacional e o consumo de seus produtos. Depois de atingido este ponto de saturação (em que a capacidade da indústria será suficiente para abastecer o mercado) o ritmo de expansão da indústria terá necessariamente que declinar para igualar-se à taxa de crescimento vegetativo do mercado.

A partir desse momento, os lucros auferidos pela indústria serão aproximadamente suficientes para financiar a sua própria expansão.

Nesse sentido podemos verificar o exemplo de outras indústrias que já há algum tempo atingiram essa maturidade e que, desde então, vêm-se desenvolvendo naturalmente, sem qualquer problema financeiro. É o caso da indústria do cimento. Isto, por que? Porque os lucros auferidos nas próprias lides industriais são suficientes para custear a maior parte dos investimentos necessários à ulterior expansão do setor.

Para se ter uma idéia de como o problema do financiamento irá simplificar-se mais tarde, gostaria de oferecer-lhes algumas cifras relativas ao faturamento da indústria siderúrgica brasileira no futuro. Vimos, por exemplo, que para o quinquênio 1965/70 vão ser necessários investimentos do valor de US\$ 834 milhões. Em contraposição, nesse mesmo lapso de tempo, o faturamento, o valor das vendas do parque siderúrgico nacional poderá atingir US\$ 4.200 milhões. Verifica-se, pois, que o valor do faturamento no quinquênio citado é de cerca de cinco vezes superior ao valor dos investimentos necessários à expansão do

parque. Isso significa que, com um lucro bruto de 20% (inclusive depreciação) do valor das vendas, produziria a importância suficiente para custear aquele investimento de US\$ 834 milhões.

O mesmo raciocínio pode ser aplicado para o quinquênio 1970/75, quando o valor do faturamento da indústria siderúrgica brasileira alcançará mais de 6 bilhões de dólares. Em contrapartida, os investimentos que terão de ser feitos durante esse mesmo período equivalerão a US\$ 1.628 milhões. Aí a situação piora, pois a relação investimento:vendas se eleva para mais de 25%. No quinquênio seguinte, 1975/80, o valor da produção do parque siderúrgico nacional deverá alcançar a cifra de US\$ 9.500 milhões, contra um investimento de US\$ 1.700 milhões. A relação cai para menos de 20%.

Dentro desse raciocínio, a própria indústria siderúrgica vai ter condições de produzir os recursos necessários à sua expansão. Não digo que possa produzir a totalidade desses recursos, mas certamente, grande parte deles. Isso, desde que nos conformemos em pagar pelo produto siderúrgico pelo menos um preço equivalente ao importado, sem incluir aí qualquer tarifa aduaneira.

Para os cálculos do faturamento do valor da produção do parque siderúrgico nacional, tornou-se o preço de venda na base de US\$ 150/t de produto acabado, em média. Acredito que o produto importado não chegará aqui no Brasil por preço menor do que esse.

Então, a própria indústria produzirá o grosso das necessidades de recursos para a sua expansão ulterior. É claro que algumas empresas produzirão mais lucros e outras produzirão menos. As mais lucrativas, certamente, poderão investir com mais facilidade. As empresas que por qualquer circunstância tenham condições de rentabilidade menos elevada, terão que atrasar seus programas de expansão, ou se valerem de créditos no exterior ou no mercado interno.

O problema de obtenção de crédito será mais sério para as usinas cuja construção deverá ter seu início durante esse período, porque estas não contam com o autofinanciamento. Algumas delas, entretanto, poderão ser subsidiárias de outras. Não há nada que impeça a CSN, por exemplo, depois de completado o seu plano de 3.000.000 t/ano em Volta Redonda, de construir uma nova usina em outro local, para aplicar os lucros auferidos. O mesmo raciocínio se aplica a toda empresa siderúrgica, que poderá ter uma ou mais usinas.

Mas as novas usinas independentes, que não estejam ligadas às existentes, certamente terão dificuldades para compor o seu esquema financeiro; terão facilidade relativa na obtenção de financiamento estrangeiro, porque a situação do mercado internacional de equipamentos é tal que os fornecedores de equipamentos estão sempre dispostos a suprir esse material em condições de financiamento perfeitamente razoáveis. Acontece, porém, que à medida em que formos caminhando para o futuro, a necessidade de importação de equipamentos para a expansão da nossa indústria siderúrgica irá se reduzindo, uma vez que a maior parte dos equipamentos irá, progressivamente, poder ser feita no próprio País. Tenho aqui um cálculo para exemplo: considerando que 30% do equipamento propriamente dito possa ser fabricado no Brasil no quinquênio 1965/70, isto vai significar que cerca de US\$ 120 milhões em equipamentos deixarão de ser importados. Recordo que dos US\$ 834 milhões de investimento no quinquênio 1965/70, cerca de US\$ 410 milhões se referem a equipamento e US\$ 424 milhões a despesas de construção e outras. Desses 410 milhões de dólares relativos a equipamentos, consideramos que 120 milhões, isto é, 30%, possam aqui ser feitos sem maior dificuldade. Por conseguinte, a necessidade de importação seria de 290 milhões de dólares de equipamento no pe-

riodo citado, limitando a êsse nível a possibilidade de obtenção de financiamento externo. No quinquênio seguinte, para um investimento total de US\$ 1.622 milhões, 800 milhões corresponderiam a equipamentos, dos quais estamos admitindo que 400 milhões pudessem ser fabricados no Brasil. Sendo os restantes 400 milhões importados. Já no período 75/80, para uma necessidade total de equipamentos do valor de 835 milhões de dólares, consideramos que 70% poderão ser fabricados no Brasil; a necessidade de importação vai restringir-se a 30%, isto é, a 255 milhões de dólares. Isto quer dizer que, apesar da expansão em 1975/80 ser muito maior do que a de 1965/70, a necessidade de importação vai ser de apenas 255 milhões de dólares, contra 290 milhões no quinquênio 1965/70.

A possibilidade de se executar um projeto siderúrgico com base em créditos externos irá desaparecendo paulatinamente e vamos ter que buscar uma fonte alternativa de financiamento no mercado interno. Essa fonte alternativa já existe hoje. As grandes usinas que se encontram atualmente em construção estão sendo financiadas, na parte de despesas em moeda nacional, pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico. O mesmo ocorreu, e ocorre, com a instalação e ampliação de pequenas e médias usinas que vêm sendo feitas. Seria natural que, a partir de 1965, aquelas usinas que não tivessem capacidade de auto-financiamento recorressem ao BNDE para êsse fim. Acontece, porém, que a partir de 1966 os recursos daquele Banco vão sofrer uma redução drástica, pôsto que a cobrança do adicional do Impôsto de Renda, que constitui a sua base de recursos, deverá encerrar-se naquele ano.

O BNDE, portanto, vai ter dificuldades em atender a solicitação de crédito da indústria siderúrgica, que é deveras pesada.

Poderíamos argumentar que o BNDE vai receber o retôrno dos financiamentos feitos anteriormente e que, portanto, não terá uma redução tão drástica dos seus recursos. A verdade, porém, é que com o retôrno feito sem quaisquer cláusulas de proteção do poder aquisitivo da moeda, a importância das amortizações que o Banco vai receber terá o seu poder aquisitivo muito desgastado; é duvidoso que o BNDE tenha capacidade para financiar sequer uma usina siderúrgica depois de se ver desprovido dos recursos provenientes do adicional ao Impôsto de Renda.

Outra possibilidade, ou outra alternativa, seria a do mercado interno de crédito. Mas êsse mercado só está organizado para o crédito comercial de curto prazo ou para o financiamento, de 1 a 3 anos, das vendas ao consumidor, de utilidades domésticas, automóveis, etc. Evidentemente, não é êsse o tipo de crédito que serve a indústria siderúrgica. Esta indústria carece de crédito a longo prazo; para êle nosso mercado não está preparado.

A não ser que alguma modificação fundamental na política monetária e financeira surja durante êsse período, é de se duvidar que, a partir de 1965, tenhamos um mercado de crédito a longo prazo, suficientemente amplo para permitir o financiamento de um empreendimento do porte de uma usina siderúrgica. Nesse caso o Governô teria que continuar financiando a indústria.

Em resumo, chegamos à conclusão de que, para a maior parte do programa de expansão no período 1965/70, não vai haver problema de financiamento porque as emprêsas poderão financiar seus investimentos com a reinversão de lucros. Para alguns casos, porém, surgirá êsse problema, e a solução para isso ainda não pôde ser dada, mas não tenho a menor dúvida que ela surgirá no devido tempo.

Uma solução parcial que se poderia aventar para resolver o problema para algumas emprêsas consistiria na organização de um «holding» siderúrgico, que congregasse tôdas as emprêsas em que o Governô tem

participação. Dêste modo, o lucro auferido pelas empresas «adultas» iria ter às mãos dêsse «holding». De posse dêsses recursos, a empresa «holding» concentrá-los-ia seja na ampliação de usinas filiadas, seja na construção de novas unidades ou mesmo no financiamento de usina não filiada. Adicionalmente, a empresa «holding», com base no lucro das empresas filiadas, poderia oferecer, com sucesso, suas ações ao público, fonte de financiamento impraticável para uma usina nova.

E por que se aventa essa solução? Porque, com isso, se poderia obter uma concentração de recursos suficiente para rápida execução de programas de ampliação ou de construção de novas usinas, com grande economia para toda a indústria siderúrgica. A organização dêsse «holding» poderia perfeitamente resolver o problema de financiamento da expansão total do parque siderúrgico.

Outra alternativa — que considero um tanto falaciosa mas que, ultimamente, tem sido aventada em diversas oportunidades — seria a da troca de equipamentos por minério, isto é, a importação de equipamento estrangeiro, para ser pago, posteriormente, com a exportação de minério de ferro. Mas essa forma de financiamento é falaciosa, uma vez que o minério de ferro pôsto no pôrto de embarque, não é de graça; êle tem um custo. Há que se levantar os recursos necessários para custear a compra, extração, transporte e embarque dêsse minério, eis que o exportador de equipamento não vai aceitar em pagamento, pelo equipamento fornecido, o minério ainda dentro da mina.

Ê esta uma solução, que, como disse, tem sido aventada em diversas oportunidades. Quando ela não é falaciosa, ela corresponde exatamente ao financiamento externo, não apresentando, portanto, nada de nôvo.