

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA**

**AS MUDANÇAS ESTRUTURAIS NO MERCADO MUNDIAL DE AÇO E OS
DESAFIOS A COMPETITIVIDADE INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA
SIDERÚRGICA BRASILEIRA**

Cláudio Schuller Maciel

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Instituto de Economia da UNICAMP,
sob a orientação do Prof. Dr. Luciano
Galvão Coutinho.

Campinas, 1988

Aos meus pais,

Rubens Mário Garcia Maciel
Odette Schuller Maciel,

exemplos primeiros de amor, fortaleza moral
e trabalho com firmeza de propósitos.

AGRADECIMENTOS

O segundo semestre de 1984 assinalou o início do presente projeto. Já vão disto longos anos, quiza demasiados. Navegando também pelo mar turbulento da situação político-econômica e social brasileira, fui acompanhado na Jornada diária de trabalho pela incerteza. No decorrer da viagem, contudo, vários foram os portos seguros onde pude encontrar o abrigo fraterno de alguns crentes na aventura.

O Prof. Dr. Luciano Galvão Coutinho, na qualidade de orientador do projeto, delineou os principais percalços, depositando ampla fé no marinheiro. Deu-me também as instruções de bordo: trabalho perseverante e pesquisa séria de caminhos.

Nesses anos todos, recebi um apoio constante e muito estimado do corpo docente do Instituto de Economia da UNICAMP, tendo a satisfação de destacar, em especial, a sensibilidade e apreço do Prof. Dr. Wilson Cano aos problemas de um estudante oriundo da "periferia", além de manifestações reiteradas de estímulo.

Amizade e apoio a um professor inquieto com questões pedagógicas relativas ao ensino de Economia foram sempre sentidos junto à Direção e aos colegas e funcionários do Departamento de Economia do Instituto de Letras, Ciências Sociais e Educação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Campus de Araraquara nos anos de 1986/88. As atenções recebidas do Magnífico Reitor da UNESP, Prof. Dr. Jorge Nagle, não poderiam aqui ser olvidadas.

Palavras carinhosas precisam ser especialmente dirigidas a meus pais, irmãos, cunhados e à Luísa, pelo amor, pela "torcida", pelos múltiplos socorros pecuniários e pela paciência com o humor peculiar a um "redator de dissertação". A manutenção da infra-estrutura necessária ao desiderato, permeada inclusive pelo nascimento do querido Ricardo, teria sido impossível sem o concurso sempre ágil dos amigos Newton, Ida e Haydée Jacques, Maurício Coutinho e Maria Alice Ribeiro.

O financiamento da expedição foi grandemente facilitado por bolsas da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP e da Capes/PICD na UNESP, às quais consigo os meus melhores agradecimentos.

Foi no âmbito do Instituto de Geociências da UNICAMP, em 1984, onde desenvolvi as reflexões iniciais acerca de alguns tópicos basilares do presente trabalho, notadamente sua ênfase no tratamento da questão aço/novos materiais. Beneficiei-me então dos debates fecundos dentro do projeto multidisciplinar e multiinstitucional "Perspectivas Tecnológicas para a América Latina", arquitetado com a visão universalista do Prof. Dr. Amílcar Herrera, e levado a efeito pelos Profs. Renato Dagnino, Sérgio Queiróz, Hebe Mitlag, Jorge Tapia e outros. Devo assinalar o enriquecimento teórico trazido pelo seminário interno "Tecnologia e Ciclo", sob a firme orientação dos Profs. Drs. Mário Luiz Possas e Vera Cândido Pereira, assim como a possibilidade de aprender muitas lições, em um trabalho conjunto, com um observador agudo dos problemas energéticos latino-americanos e da questão energética mundial, o Prof. Dr. Ivan Chambouleyron, do Instituto de Física da UNICAMP.

A oportunidade que me foi dada pelo Prof. Dr. Luciano G. Coutinho de integrar o Grupo de Pesquisas em Novas Tecnologias do Instituto de Economia da UNICAMP, em 1985, ensejou um novo conjunto de debates em vários foros, vindo a significar o enquadramento detalhado dos problemas da indústria siderúrgica brasileira dentro de propostas novas de política industrial e tecnológica para o país. Assim, por exemplo, juntamente com os colegas Ana Lúcia Gonçalves da Silva, Mariano Laplane, Geraldo Biasotto, Margarida Batista, Carlos K. Ferreira, Catherine Mathieu e outros, pude assistir a várias sessões do Conselho de Indústria, Comércio e Agricultura - COINCO do Estado de São Paulo, no momento em que, sob a coordenação do Exmo. Sr. Secretário Einar Kok, estavam em pauta novas diretrizes para a política industrial/tecnológica no Estado. Neste mesmo Conselho, tive a honra de apresentar uma versão preliminar da pesquisa, conforme submetido ao exame da FAPESP, em maio de 1985.

A visita que realizei à Companhia Siderúrgica Paulista - COSIPA, onde recebi muitas atenções da equipe da Diretoria de Engenharia, dirimiu-me dúvidas importantes sobre os processos de fabricação do aço, de resolução difícil a um não-iniciado. Neste mesmo sentido, os Profs. Drs. José Roberto da Silva e Maurizio Ferrante, do Departamento de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de São Carlos, o Dr. Elízio Damião Gonçalves de Araújo, do Departamento de Estudos da Área de Planejamento do BNDES e o Dr. José Vidal Belinetti, do Departamento de Ciência e Tecnologia da SICCT do Estado

de São Paulo, esclareceram-me aspectos importantes relativos à pesquisa e política em novos materiais ora em curso no país. Os Drs. Plínio Assmann, Jorge Gerdau Johannpeter e Claudio Bardella cederam algumas horas de sua intensa atividade empresarial para a realização de entrevistas esclarecedoras de seus pontos de vista sobre os rumos atuais e futuros da siderurgia brasileira.

Para o estabelecimento do mapa geral de longo curso, contei com excelente informação, obtida graças ao trabalho altamente meritório das equipes coordenadas pelas bibliotecárias Rosenda Oliveira dos Reis, do Conselho de N3o-Ferrosos e de Siderurgia - CONSIDER; Lia Balão Feder, do Centro de Informações Siderúrgicas do Instituto Brasileiro de Siderurgia; Márcia Mendes de Almeida, do Centro de Documentação do Instituto de Economia da UNICAMP; Maria Alice Rebelo Nascimento, do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da UNICAMP. Os grandes amigos Sandra e Wilson Lima formaram um posto avançado de coleta de documentos e dados estatísticos em Brasília, estimulando constantemente o andamento da pesquisa. O Prof. Dr. Mário de Jesus Mendes, do Centro Tecnológico de Informática da SEI, o Dr. Silvino Neves Rodrigues, da COSIPA e o Dr. Valdemir Ribeiro Pinto, da USIMINAS, forneceram-me gentilmente informações menos acessíveis acerca da informatização no parque siderúrgico nacional.

Na hora de partilhar as dúvidas do rascunho preliminar, foram leitores atentos e bons conselheiros os colegas Ana Lúcia Gonçalves da Silva, Mariano Laplane e João Eduardo M. P. Furtado, do Instituto de Economia da UNICAMP, e Sérgio R. R. de Queiróz, do Instituto de Geociências da UNICAMP. Os meus prezados alunos das turmas de Elaboração e Análise de Projetos no Curso de Economia da UNESP/ILCSE - Campus de Araraquara debateram quase-voluntariamente uma persistente exemplificação em siderurgia.

Contei para os trabalhos de datilografia com a competência profissional e o espírito paciente de Susete Ribeiro. Luísa A. U. Pereira ajudou muito no trabalho de revisão de texto e foi responsável pela confecção da figura 1.1 e de vários cálculos.

Ao longo dos anos, muitas foram as manifestações de atenção e cuidado eficiente nos trâmites administrativos, de parte de Márcia Leitão e Alberto Curti no Instituto de Economia da UNICAMP. O empenho de Maria Júlia G. Gomes tornou muito simplificada o encaminhamento de várias diligências no ILCSE/Campus de Araraquara.

Como de praxe, esclareço que, apesar do grande número de bons
ofícios mencionados, é inteiramente minha a responsabilidade de haver assim
chegado ao destino final.

INDICE

INTRODUÇÃO

CAPITULO I

O REPTO AO PADRÃO METÁLICO DA INDÚSTRIA MODERNA PELOS NOVOS MATERIAIS: O FIM DA SIDERURGIA?	1
1.1. Objetivos deste capítulo	1
1.2. Exposição introdutória: a indústria e o mercado de aço, os produtos e os processos produtivos siderúrgicos	3
1.2.1. A indústria e o mercado de aço	3
1.2.2. Os produtos siderúrgicos	4
1.2.3. Os processos produtivos siderúrgicos	6
- Preparação do minério de ferro e do carvão	8
- A redução de minério de ferro a ferro-gusa	9
- A transformação ou refino do ferro-gusa em aço	9
- A conformação mecânica dos lingotes de aço para a obtenção dos produtos finais	10
1.3. A conformação de um padrão metálico na indústria moderna e a hegemonia do aço	12
1.4. Crise e repto ao padrão metálico: a tendência científico-tecnológica em novos materiais	16
1.4.1. Crise e repto ao padrão metálico	16
1.4.2. A produção de aço e os novos materiais	18
1.5. Novos materiais e aço: o fim da siderurgia?	29
1.5.1. Razão de ser da indagação	29

1.5.2. Impactos dos novos materiais sobre a estrutura produtiva	30
- Materiais metálicos e ligas especiais	31
- Cerâmicos especiais	33
- Polímeros	35
- Materiais conjugados	36
1.5.3. Reestruturação industrial e a demanda de novos materiais	38

CAPÍTULO II

AS MUDANÇAS ESTRUTURAIS NO MERCADO MUNDIAL DE AÇO E A REORDENAÇÃO DA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA	41
2.1. O padrão de acumulação do pós-guerra e a crise mundial	42
2.2. As mudanças estruturais da indústria siderúrgica do pós-guerra e a expansão do mercado internacional do aço	53
2.2.1. Crescimento industrial e expansão da produção, da capacidade instalada e do mercado internacional do aço	54
2.2.1.1. Crescimento industrial no pós-guerra	54
2.2.1.2. Expansão da produção, da capacidade instalada e do mercado internacional do aço no pós-guerra	58
- Produção mundial do aço	58
- Comércio internacional do aço	60
- Evolução da capacidade instalada e utilizada e fontes de financiamento dos investimentos ...	63
- Respostas dos produtores dos países desenvolvidos ao excesso de capacidade instalada ...	67
- Observações complementares	71
- Características principais do comércio internacional do aço no período recente	77
2.2.2. Inovação tecnológica na indústria siderúrgica: a introdução e difusão de novos processos	80

2.2.2.1. Demanda em massa de aço, crise e segmentação do mercado: o período 1950-1986	81
2.2.2.2. Crise mundial e reestruturação tecnológica da indústria siderúrgica nos anos setenta e oitenta	87
- Coque, aglomeração e fabricação de ferro primário	88
- Refino de ferro-gusa	91
- Conformação mecânica dos lingotes de aço	95
- Gerência da energia	96
- Tendências recentes no desenvolvimento de novos produtos	97
2.2.2.3. Inovação tecnológica na siderurgia dos anos noventa	98
- Coque, aglomeração e fabricação de ferro primário	99
- Refino de ferro-gusa	100
- Conformação mecânica dos lingotes de aço	101
- Gerência da energia	102
- Tendências no desenvolvimento de novos produtos	102
- Tecnologias de apoio	102
2.2.3. Formas de ação do Estado na indústria siderúrgica: os casos do Japão e dos Estados Unidos	102
2.2.3.1. As bases institucionais e econômicas da liderança japonesa	104
2.2.3.2. Política protecionista e ausência de mudança estrutural: o grande tombo da siderurgia integrada dos Estados Unidos	113
2.3. Crise e reordenação da indústria siderúrgica mundial: dimensões e qualificações	130

CAPÍTULO III

O PROCESSO DE AFIRMAÇÃO E OS DESAFIOS POSTOS A COMPETITIVIDADE INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA BRASILEIRA	138
3.1. Estado e planejamento siderúrgico no Brasil durante os últimos vinte anos	140
3.1.1. Considerações sobre o movimento recente da industrialização brasileira e o desarranjo dos mecanismos de financiamento de Governo	140
- A etapa de recuperação (1967/70) do ciclo recente	142
- O II PND	143
- Desaceleração, crise e desarranjo dos mecanismos de financiamento do Governo	146
3.1.2. O planejamento siderúrgico na década de setenta: antecedentes e evolução	157
- O Programa Siderúrgico Nacional: sua definição e os estágios I e II	157
- O Estágio III do Programa Siderúrgico Nacional e o Plano Mestre da Siderurgia	163
3.1.3. O efeito das políticas macroeconômicas ortodoxas sobre a indústria siderúrgica nos anos oitenta	169
- O comportamento dos principais indicadores econômico-financeiros nos anos 1977-1985	170
- O impacto da crise sobre a siderurgia estatal	171
3.2. A indústria e o mercado de produtos siderúrgicos nos anos oitenta	180
3.2.1. Perfil da indústria siderúrgica	181
3.2.2. Perfil do mercado de produtos siderúrgicos	189
3.2.3. Estratégias de crescimento e a questão da capacidade tecnológica da indústria siderúrgica	208
- O grau de modernização tecnológica do setor	217
3.2.4. Propostas recentes de novos investimentos na siderurgia brasileira: considerações críticas à luz dos critérios de análise discutidos nessa dissertação	229

CONCLUS8ES FINAIS	235
FIGURAS	238
ANEXO ESTATISTICO	240
BIBLIOGRAFIA REFERIDA	328

INTRODUÇÃO

Propusemo-nos, como objetivo maior desta dissertação, indagar da natureza da competitividade internacional da indústria siderúrgica brasileira e dos desafios que lhe estão postos em uma época de mudanças estruturais no mercado mundial de aço.

Para fazê-lo, cumprimos três grandes etapas: a) buscamos clareza na definição de questões centrais, posto que na literatura especializada grassam generalizações indevidas sobre o passado recente da siderurgia mundial e conclusões apressadamente condenatórias sobre o seu futuro; b) procuramos, fundados em uma reflexão retrospectiva que recuou até 1945, os elementos que caracterizam uma indústria siderúrgica como competitiva internacionalmente na fase atual de sua história; c) cotejamos as bases em que se assenta a siderurgia brasileira com os elementos caracterizantes anteriormente enunciados, tirando conclusões sobre as potencialidades e os limites do parque produtivo atual. Não obstante, quais as razões para indagarmos das potencialidades e dos limites da siderurgia nacional?

A formulação do plano inicial desta investigação foi motivada por três constatações geradoras de nossa curiosidade intelectual. Em primeiro lugar, a afirmação empírica de valores e volumes expressivos de produtos siderúrgicos exportados por empresas brasileiras após 1980: o superávit comercial daqueles produtos chegava a US\$ 1,5 bilhão em 1983. Os determinantes de tal desempenho não deveriam ser encontrados apenas na retração do mercado interno, pareceu-nos, mas em um grau considerável de maturidade alcançado pela indústria siderúrgica brasileira, onde ganhos de escala, elevado nível tecnológico e adequação gerencial haveriam de estar presentes.

Ao mesmo tempo, afigurou-se-nos deveras relevante o fato de que esse esforço estivesse sendo feito por uma indústria inserida estrategicamente na economia brasileira, cabendo lembrar a sua forte participação na formação bruta do capital fixo e geração de divisas e o papel do investimento siderúrgico estatal. Além disso, é muito expressiva a demanda das empresas siderúrgicas pelos serviços de eletricidade e ferroviário, representando um movimento significativo de matérias-primas e produtos, assim como contribuindo pesadamente ao montante arrecadado de

impostos estaduais em São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Por fim, registre-se a boa qualificação da força de trabalho nas usinas, que responde pela absorção da moderna tecnologia siderúrgica.

A terceira constatação motivadora do presente estudo foi o clamor da literatura consultada contra a deterioração econômico-financeira do setor, configurando um quadro gravíssimo no tocante ao segmento estatal e chegando a ser generalizada ao seu conjunto em alguns anos.

Antes de apresentarmos os pontos principais nos quais se desdobra a dissertação, cumpre-nos apontar os elementos basilares da orientação empreendida ao texto. A fundamentação teórica em sentido lato está norteada pela visão geral do capitalismo derivada das contribuições de Marx, Schumpeter, Kalecki e Keynes, permeando também o trabalho as análises de Bain, Labini e Steindl. Para o desenvolvimento preciso do objeto de estudo em sentido estrito - o aço -, pareceu-nos fundamental enquadrá-lo dentro dos marcos da crise mundial e da decorrente tendência científico-tecnológica em novos materiais. Primeiramente, elaboramos e trabalhamos com uma definição operacional cuidadosa de "novos materiais", resultando apontá-los como intensivos em ciência e tecnologia. Em seguida, classificamos o aço carbono de "material de uso genérico", apresentando, ao mesmo tempo, as hipóteses de "diferenciação de produto" no setor siderúrgico e da tendência crescente de maior "uso específico" dos aços, ambas servindo de elemento explicativo para a produção dos aços planos e não planos ditos "especiais". Quanto ao tratamento da indústria siderúrgica propriamente dita, enfatizamos os aspectos relacionados com o investimento e os padrões de desenvolvimento tecnológico; o estudo da competitividade internacional do aço brasileiro enfocou, conseqüentemente, de forma privilegiada, a capacidade instalada e os processos siderúrgicos adotados vis-à-vis os demais concorrentes. Para concluir, a temática relativa às dificuldades econômico-financeiras das empresas siderúrgicas brasileiras foi proposta nas balizas da crise financeira global e sua dramática irresolução, enquanto as questões tecnológicas buscaram guarida em sugestões para uma política tecnológico-industrial setorial integrada.

O conteúdo desta dissertação está enfeixado em três capítulos. O primeiro capítulo objetiva enunciar algumas questões-chave que estarão presentes, de modo explícito ou subjacente, nos dois outros capítulos da dissertação; elas dão, portanto, a diretiva da discussão posterior. Para tal, o capítulo reveste-se preliminarmente de um caráter didático, fixando a terminologia elementar sobre a indústria, o mercado, os produtos e os

processos siderúrgicos. Passo seguinte, uma rápida digressão histórica resgata o advento de um novo padrão tecnológico após 1870, o qual fixa a dominância dos metais em geral, e do aço em especial, sobre a indústria moderna. Versando a crise mundial e a formação de uma tendência científico-tecnológica em "novos materiais", a análise subsequente revela, todavia, que esses vêm significando um repto ao consumo de certos aços. Coube, assim, perguntar e alinhar hipóteses preliminares sobre a intensidade do seu impacto e as perspectivas. Claro está que a digressão e a análise visaram subsidiar respostas para uma das grandes questões do trabalho: em que grau a siderurgia brasileira é atingida?

O segundo capítulo busca conhecer o contexto maior em que se insere a siderurgia brasileira: trata das mudanças estruturais no mercado mundial de aço e a reordenação da indústria siderúrgica. Iniciando com uma visão retrospectiva do pós-guerra até 1973, o texto passa ao exame das relações entre a crise mundial, o movimento do capital e as transformações da indústria siderúrgica mundial no intervalo 1973-86. Nesse sentido, foram analisados com particular minudência os seguintes pontos: a) a crise mundial e a natureza da chamada crise da siderurgia, sendo aqui amplamente resgatada a diretiva fornecida pelo capítulo primeiro; b) a liderança industrial conquistada pela siderurgia japonesa; c) os efeitos perversos da crise da siderurgia em vários países desenvolvidos, principalmente os Estados Unidos, a partir dos primeiros anos da década de 70, e os redirecionamentos acarretados; d) o aumento substancial da participação dos países da América Latina e Ásia (exclusive Japão) no total da produção mundial do aço; e) a penetração dos produtos siderúrgicos de países da América Latina e da Ásia (exclusive Japão) nos mercados dos países industrializados, notadamente os Estados Unidos, seguida da acentuação da estratégia defensiva protecionista nesses mercados.

O terceiro e último capítulo demora inicialmente no processo de planejamento da indústria siderúrgica brasileira a partir da segunda metade dos anos sessenta e estabelece considerações sobre o movimento recente da industrialização brasileira, a deterioração da estrutura de financiamento do Estado e o descalabro econômico-financeiro do parque siderúrgico estatal. O texto destaca, para o período pós-73: a) o substancial incremento da produção de aço e a gradativa diminuição e término dos déficits anuais da balança comercial de produtos siderúrgicos; b) a modernização dos processos produtivos, atestada pela participação em 97% (1986) dos processos a oxigênio e fornos elétricos na produção total de aços; e c) o crescente endividamento externo/interno do sistema SIDERBRÁS (pós-78), que atingiu a

cifra alarmante de US\$ 17,2 bilhões em dezembro de 1986.

Em um segundo momento, o terceiro capítulo detém-se no exame da estrutura da indústria siderúrgica brasileira e da competitividade internacional de seus produtos. A afirmação positiva desta competitividade é fundamentada em dois argumentos principais: a) no aumento substancial da capacidade produtiva nova que decorre do Programa Siderúrgico Nacional, representando, inclusive, na fase do Estágio III de expansão das empresas siderúrgicas estatais, uma forte articulação com o setor nacional de bens de capital; b) nas inovações introduzidas em termos de processos produtivos e da "diferenciação de produtos", assim como no amadurecimento gerencial, trazidos pelo referido Estágio III e o movimento das exportações. Por outro lado, os nós górdios enumerados são: a) a necessidade de resolução da questão financeira; e b) a necessidade de acelerar a informatização dos processos e de dominar a engenharia de produtos. Como não poderia deixar de ser, a diretiva exposta no primeiro capítulo é aqui seguida e aprofundada.

Encerrando o percurso, um conjunto de conclusões coloca o ponto final dos nossos esforços.

I. O REPTO AO PADRÃO METÁLICO DA INDÚSTRIA MODERNA PELOS NOVOS MATERIAIS: O FIM DA SIDERURGIA?

1.1. OBJETIVOS DESTE CAPÍTULO

A presente dissertação - "As mudanças estruturais no mercado mundial de aço e os desafios à competitividade internacional da indústria siderúrgica brasileira" - exige, pelo seu próprio título, que a investigação respectiva se desdobre em duas grandes partes: a) o estudo do contexto internacional, próximo passado e atual, no qual se insere a indústria siderúrgica brasileira, e b) o exame específico e pormenorizado da natureza da competitividade internacional da indústria siderúrgica brasileira e dos desafios que lhe estão postos. Esta exigência justifica, de per si, os próximos dois capítulos, mas é insuficiente.

A leitura preliminar da ampla bibliografia especializada sobre os dois grandes blocos de estudos mencionados fez-nos constatar a presença de uma série de generalizações acerca do movimento da siderurgia mundial nos anos 1970/83, assim como várias conclusões assemelhadas no que tange ao seu futuro, tomando como ponto de partida as ditas generalizações. Vale dizer, há um certo quadro-padrão relativo ao movimento que descreveu a indústria do aço em anos recentes e às possibilidades e problemas que a aguardam.

Ao longo da leitura e reflexão sobre aquela literatura entendemos, porém, que várias generalizações expostas talvez fossem indevidas; da mesma forma, que algumas das conclusões eram provavelmente apressadas, senão errôneas. Nem seria preciso dizer, a veracidade de um quadro-padrão do contexto internacional é pressuposto para que se possa estabelecer a dinâmica do movimento, as possibilidades e os problemas de uma indústria no âmbito de determinado país; a siderurgia no Brasil, no caso em apreço.

Face ao exposto, o presente capítulo objetiva fixar precisamente algumas questões-chave que pudemos destacar do diagnóstico fornecido pela literatura consultada, as quais deverão fornecer uma diretiva de pesquisa para os próximos capítulos, recebendo, então, comprovação ou refutação. Para tal desiderato, tornou-se necessário que fizéssemos um esforço

nazoável de investigação bibliográfica, entrevistas com técnicos do setor e exame local dos processos produtivos, justificando-se o mesmo pelos requisitos de conhecimento de outras searas.

A estrutura do primeiro capítulo nada mais reflete que o nosso próprio empenho de compreensão e busca de clareza de idéias. Preliminarmente, apresentamos um esforço didático sobre a indústria, o mercado, os produtos e os processos produtivos siderúrgicos. A seguir, uma rápida retrospectiva histórica ajuda-nos a evidenciar a existência de um padrão metálico na indústria moderna, formado gradativamente no capitalismo monopolista, ressaltando-se a hegemonia do aço. Como a análise do quadro internacional por diversos trabalhos não cansa de apontar a estagnação da produção de aço nos anos 1970/80, a menor intensidade de seu consumo nos países desenvolvidos e a introdução crescente de novos materiais na indústria de transformação como a maior ameaça à sua hegemonia, foi imperioso tratar da crise mundial pós-73 e da decorrente tendência científico-tecnológica em novos materiais. Esta última recebe, em particular, um exame muito acurado, pois que sua compreensão é fundamental ao entendimento da dinâmica produtiva atual dos vários tipos de aço, notadamente a sua divisão clássica de aços carbono ou comuns e aços especiais. Dando término ao capítulo, lançamos bases nos dois outros, para que nos permitam aventar alguma resposta às perguntas: encontramos-nos próximos do fim da siderurgia? Quais os desafios que essas perspectivas já estão trazendo à indústria siderúrgica brasileira?

1.2. EXPOSIÇÃO INTRODUTÓRIA: A INDÚSTRIA E O MERCADO DE AÇO, OS PRODUTOS E OS PROCESSOS PRODUTIVOS SIDERÚRGICOS

1.2.1. A indústria e o mercado de aço

O aço é costumeiramente enaltecido por suas qualidades de dureza, plasticidade e elasticidade, respondendo a siderurgia pela produção de bens intermediários vitais para uma economia industrializada. Essa rara combinação de propriedades tornou-o, com efeito, o material ideal para uma multiplicidade de aplicações, principalmente em estruturas que requeiram alta resistência. Considerando esta última característica e a durabilidade, o aço é, via de regra, um material de custo muito baixo. A sua presença pode ser constatada, portanto, em todas as atividades: energia, transportes, comunicações, habitação, saúde e educação, saneamento, agricultura, indústria de bens de consumo duráveis, etc.

Como é bastante compreensível, o consumo per capita de aço passou a constituir um dos indicadores do desenvolvimento de um país, refletindo o grau de amadurecimento atingido pelo processo de implantação da infra-estrutura global e o nível do consumo pessoal. Desta forma, o consumo de aço nos países capitalistas avançados ultrapassa os 500 kg/habitante; a imensa maioria dos demais países não conseguiu ainda, contudo, transpor a marca dos 200 kg/habitante - na verdade, os 100 kg/habitante.

Em termos quantitativos, a produção mundial de aço bruto gira ao redor de 720 milhões de toneladas, pelas quais respondem produtores situados em quase quarenta países, envolvendo as exportações cerca de 30% daquele total. Embora tal disseminação seja muito desigual quanto aos volumes produzidos e exportados, ela parece indicar a relativa facilidade de fabricação de aço, pelo menos de alguns tipos. Aduz, assim, mais uma razão da sua universalidade.

No que tange à concorrência com outros materiais, os estudos mencionam os "novos materiais" como substitutos próximos. Entretanto, os novos materiais endereçam-se a aplicações altamente especializadas, como na indústria aeronáutica, onde as considerações de custo são secundárias.

Doutra parte, a siderurgia é uma indústria "velha" (não de ponta) que se moderniza, conforme atestam os usos variados dos controles informatizados dos processos siderúrgicos. Então, aços de melhor qualidade ocupam presentemente a posição de maiores substitutos do aço!

1.2.2. Os produtos siderúrgicos

A acepção genérica de "aço" (1) aplica-se a metais (ou mais corretamente, ligas) cujo conteúdo principal é formado pelo elemento químico ferro, ao qual se somam quantidades variadas de outros elementos, tais como carbono, cromo, manganês e silício, responsáveis por determinadas propriedades que lhe são imputadas no decorrer de processos produtivos específicos.

As diversas concentrações de elementos de liga, presentes nos aços, dão lugar a uma classificação comercial (2) dos mesmos em três tipos: aços carbono, aços de baixa aliagem e aços de alta aliagem. Os aços carbono contêm, afora carbono, até 1,65% de manganês e quantidades pequenas de outros elementos (dentre os quais, silício, alumínio e cobre). Os aços de baixa aliagem são formados por aços contendo um total de ligas comuns de 1 a 5%, tais como níquel, cromo, molibdênio, tungstênio, titânio e nióbio. Denominam-se de alta aliagem aqueles aços onde está presente um percentual superior a 5% de um elemento de liga, como são exemplos cromo, níquel, manganês, molibdênio ou tungstênio. Compreendidos entre os aços de alta aliagem, os aços inoxidáveis incorporam mais de 5% do elemento de liga cromo.

(1) Os subsídios técnicos ventilados neste e no próximo subitem foram pesquisados em E. J.F. Steel production. In: The New Encyclopaedia Britannica, 15a. ed. Chicago, 1984, v.17, p.637-662; ARAÚJO, L.A. Siderurgia. SP, FTD, 1967; FRAGOSO, Dárcio. Breve introdução à siderurgia. In: Brasil Mineral, dez/jan. 1984, p.26/7; fev.84, p.18/19; março 84, p.25/26; CAMPOS FILHO, Maurício P. Introdução à metalurgia extrativa e à siderurgia. São Paulo, Campus, 1984. A tradução da terminologia técnica em inglês baseou-se em TAYLOR, James. Dicionário metalúrgico inglês-português e português-inglês. São Paulo, Associação Brasileira de Metais, 1981.

(2) Apesar de amplamente usada, essa classificação não é pacífica, sendo ofertados ao mercado, por exemplo, aços carbono de baixa aliagem. Por sua vez, o coeficiente de liga não é o elemento de diferenciação mais importante dos aços especiais.

Conforme a composição intrínseca do aço, tem-se aplicações diversas para os tipos mencionados. Os aços carbono respondem pela maior parte da produção mundial de aço, sendo usados na estrutura de edifícios, carrocerias de automóveis, navios, máquinas e outros. Na hipótese de exigências técnicas de propriedades especiais, tais como resistência à corrosão e oxidação e alta resistência à tensão, tornam-se apropriados os aços ligados e inoxidáveis em particular. Assim, configura-se o seu emprego em trens de aterrisagem de aviões, estruturas de alta resistência, motores a jato, gasodutos e oleodutos, e equipamentos químicos. Conjugando a classificação dos aços, relativa à composição intrínseca, com uma classificação das usinas segundo a sua especialização em aços planos e não-planos, tem-se planos e não-planos comuns ou carbono, de qualidade e especiais⁽³⁾ ou ligados. Finalmente, diz-se que a indústria siderúrgica produz produtos acabados e semi-acabados (placas, blocos e tarugos).

A subdivisão dos produtos siderúrgicos em produtos semi-acabados, laminados planos e não-planos comuns, e laminados especiais, permite uma enumeração mais sistemática das principais aplicações setoriais do aço.

Os produtos semi-acabados em aço comum ou especial são integrados pelas placas, com utilização intermediária na fabricação de produtos planos ou mesmo em sua forma original, e os blocos, tarugos e palanquilhas, que servem de matéria-prima para os produtos não-planos.

Os produtos laminados planos comuns agregam: 1) as chapas grossas, endereçadas para a fabricação de cascos de navios na construção naval e de vagões ferroviários, para o setor de mecânica pesada e estruturas metálicas; 2) as bobinas e chapas finas a quente, com larga utilização no setor de autopeças, montadoras de veículos, mecânica pesada e tubos de grande diâmetro; 3) as bobinas e chapas finas a frio, distribuídas setorialmente para utilização nas carrocerias de automóveis, em utilidades domésticas, embalagens metálicas e tubos soldados; 4) as folhas para embalagem, sejam as folhas-de-flandres (estanhadas) ou chapas não revestidas, destinadas à fabricação de latas e tampinhas de garrafas; 5) as chapas revestidas, incluindo as chapas zincadas (galvanizadas) e chumbadas, com endereço setorial para as indústrias automobilística, de implementos agrícolas, mecânica leve, utilidades domésticas, construção geral e latas.

(3) Ver nota anterior.

No subsetor de laminados não-planos comuns, são itens principais produzidos: 1) os vergalhões, com uso no setor de construção civil; 2) fio-máquina, servindo à produção de arames, pregos, parafusos e em utilidades domésticas; 3) as barras ao carbono, sendo utilizadas na fabricação de autopeças, mas também nos setores mecânica, utilidades domésticas, agrícola, montadoras de veículos e tratores e ferroviário; 4) os trilhos e acessórios, consumidos pelo setor ferroviário; 5) os perfis leves, que atendem demandas dos setores de autopeças, implementos agrícolas, mecânica pesada e construção civil; 6) os perfis pesados, destinados ao setor de construção civil, mas também aos setores mecânica, naval, agrícola e automobilístico; 7) os tubos sem costura, com usos tão diversos como: condução de água e gás; caldeiras; rolamentos; usinas nucleares; setor petrolífero, indústria petroquímica, automobilística, aeronáutica, naval, construção mecânica.

Os produtos laminados em aço especial, agregando maior valor pela sua alta aliagem e rigor do processamento, podem ser ilustrados por: 1) chapas de aço silício ou siliciosas, de largo uso no setor elétrico para fabricação de motores; 2) as chapas em aço inoxidável, empregadas nos setores mecânica, utilidades domésticas, autopeças e talheres; 3) as chapas em aço com alto teor de carbono e as chapas em aço ligado, produtos intermediários na fabricação de implementos agrícolas, bens de capital e utilidades domésticas; 4) as barras em aço ferramenta, demandadas pelos setores de mecânica leve, utilidades domésticas e autopeças; 5) as barras em aço inoxidável, com usos na mecânica pesada, utilidades domésticas e autopeças; 6) tubos sem costura em aços ligados, absorvidos pelos setores petroquímico e de construção civil.

1.2.3. Os processos produtivos siderúrgicos

A elaboração de produtos acabados de aço compreende quatro etapas básicas de produção: 1) a preparação do minério de ferro e do carvão; 2) a redução do minério de ferro a ferro gusa; 3) a transformação (ou refino) do ferro gusa em aço; 4) a conformação mecânica dos lingotes de aço para a obtenção dos produtos finais. Tomada stricto sensu, a obtenção de aço se verifica na terceira etapa enumerada.

Dependendo do grau de integração das usinas siderúrgicas, todas ou algumas das fases expostas acima podem estar presentes. Assim, as

empresas integradas compreendem todas as fases do processo produtivo: redução, refino e laminação. Conforme o redutor usado, classificam-se em integradas a coque ou integradas a carvão vegetal, evidenciando-se também recentemente a redução direta (fundição do ferro-esponja em fornos elétricos). As empresas semi-integradas operam o refino e a laminação, partindo de metálicos (sucata, gusa ou ferro-esponja) e utilizando, modernamente, a aciaria elétrica. Finalmente, as empresas não-integradas - produtoras de gusa - operam apenas a redução ou a laminação, utilizando-se de altos fornos a carvão vegetal.

As plantas modernas especializam-se geralmente na produção de aços planos ou não-planos embora, dependendo do tamanho, possam elaborar as duas classes de aço. Cada usina produz diferentes tipos de aços planos e/ou não-planos, assim como obedece uma quantidade apreciável de exigências técnicas (tamanho, resistência, tolerância, graduação do metal) de parte dos compradores.

Correspondendo ao grau de integração vertical das plantas, pode-se definir uma hierarquização das escalas de produção. Assim, as plantas integradas produzem, em média, de 1 a 6 milhões de toneladas de aço por ano; as plantas semi-integradas têm uma variação compreendida entre 100.000 a 500.000 toneladas por ano e as plantas não-integradas atingem, no máximo, cerca de 300.000 toneladas, mas exemplos de produções diminutas como 10.000 toneladas também são possíveis. Nestes termos, a indústria siderúrgica é, sem dúvida, de enorme escala de produção.

Decorre do exposto que muitas plantas siderúrgicas podem ser caracterizadas como de produção múltipla e de estágios múltiplos de produção⁽⁴⁾. Se a isto for adicionado o grande número de transformações físico-químicas, mecânicas e metalúrgicas ali presentes, processadas de forma marcadamente capital-intensiva, pode-se enumerar a complexidade tecnológica da sua construção e operação como uma das características da indústria siderúrgica. Complexidade que se acentua, em termos de planejamento da produção corrente e expansão da capacidade, se for lembrado que existem diferentes alternativas tecnológicas para a produção do mesmo produto final.

(4) Cf. MAXWELL, Philip. Steelplant technological development in Latin America. Buenos Aires, ECLA/IDB/IDRC/UNDP Research Programme, 1982, p. 15-17.

Tendo em vista que o segmento dominante da produção siderúrgica brasileira - mais de 60% do volume de aço bruto produzido - é o de aços planos, cuja elaboração se processa em usinas integradas, far-se-á uma síntese do funcionamento de uma usina siderúrgica deste tipo, podendo o detalhamento oferecido pelo texto ser acompanhado visualmente pela figura 11.

1) Preparação do minério de ferro e do carvão: As matérias-primas principais utilizadas por uma usina siderúrgica integrada são o minério de ferro, o carvão, a sucata, ferro-ligas, fundentes (principalmente calcário), óleo combustível, gás natural, oxigênio, refratários, águas e energia elétrica.

O minério apresenta-se composto de ferro, oxigênio e sílica - sob forma de óxido de ferro e sílica ou como pó -, devendo aqueles dois últimos elementos ser eliminados. A remoção do oxigênio (redução do minério) é obtida com a introdução do carbono. O carbono é utilizado na siderurgia principalmente na forma de carvão mineral. Sob essa forma, agrega não apenas o carbono, mas também elementos indesejáveis à fabricação do aço, como elementos voláteis (benzina, pixe, etc.). Tais elementos são eliminados sob a forma de gases, mediante o aquecimento do carvão mineral (pirólise) em coquearias, resultando o coque (carbono e cinzas). Pode também o carbono ter por fonte o carvão vegetal, o qual não exige um processo prévio para o seu uso na fabricação do gusa. Em termos comparativos, o coque é um agente redutor de uso mais difundido, pela razão técnica fundamental de suportar as grandes pressões de carga dos alto-fornos de grande escala; à presença de carvão vegetal corresponde, portanto, altos-fornos limitados. Por outro lado, o exame comparativo das duas matérias-primas, no contexto brasileiro, aponta a grande dependência das usinas integradas de carvão metalúrgico estrangeiro (para o coque) e a necessidade de programas permanentes de reflorestamento (caso do carvão vegetal).

Os minérios são geralmente submetidos na usina a um processo de beneficiamento prévio ao carregamento no alto-forno para aumentar-lhe a produtividade, podendo ser usadas a sinterização ou a peletização. A sinterização, de maior emprego no Brasil, consiste na aglomeração de partículas minerais (finos de ferro, coque moído e substâncias fundentes) em uma massa porosa através de fusão; a combustão provocada e as reações químicas dela derivadas transformam o aglomerado em um sinter.

O carvão também é motivo de cuidados antes de se converter no agente redutor coque, sendo aconselhada principalmente a lavagem quando da presença de um alto teor de cinzas (caso brasileiro). Nas baterias de fornos a coque ou coquerias, o carvão é queimado por cerca de 16 horas a 1.000°C , resultando o coque e produtos carboquímicos diversos (gás e alcatrão), sendo que estes últimos são motivo de venda como subprodutos após beneficiamento.

2) A redução de minério de ferro a ferro-gusa: A remoção de oxigênio resulta da fusão do ferro e da escória, entrando o primeiro no processo sob a forma de minério ou aglomeração de ferro (sinterização ou pelletização do pó) e a segunda, como coque ou carvão vegetal. Na redução, o carbono é parcialmente queimado pelo oxigênio do ar em ambiente fechado, formando o monóxido de carbono aquecido. Este remove o oxigênio do minério de ferro aquecido, formando o gás carbônico ou dióxido de carbono. O ferro então é fundido em altas temperaturas juntamente com silício e calcário, originando ferro fundido e escória (posteriormente descartada). O produto resultante - ferro e suas impurezas (carbono, fósforo, enxofre e silício) - constitui o ferro-gusa, de largo uso em certas aplicações.

A redução se verifica, dependendo da usina, em 1) altos-fornos a coque, ou 2) altos-fornos a carvão vegetal, ou 3) fornos elétricos de redução, com o uso de carvão vegetal. Após carregado o alto-forno de minério de ferro, coque e fundentes pelo topo, há a insuflação (sopro) de ar por ventaneiras através dos materiais que descem entre paredes de tijolos refratários, com o que o ferro líquido deposita-se no fundo (cadinho), enquanto a escória sobrenada o ferro líquido, sendo ambos posteriormente vazados dali. O ferro-gusa pode ser então solidificado (caso das usinas não-integradas) ou passa na sua forma líquida, transportado por carros torpedos, à próxima etapa de fabricação, a aciaria.

3) A transformação ou refino do ferro-gusa em aço: O refino é o processo produtivo no qual o gusa é transformado em aço no interior das aciarias. Durante o mesmo, é diminuído o carbono e as impurezas (enxofre, fósforo, silício) do ferro-gusa. A diminuição do carbono é provocada pelo uso já mencionado do oxigênio, enquanto que a purificação se dá com a introdução de aditivos no aço líquido que absorvem as impurezas, descartadas nas escórias ou através de gases. Conforme as adições ao aço, algumas propriedades são salientadas: o uso do manganês, para resistir ao

desgaste; o do cobre, para evitar a corrosão; o níquel e o cromo, para inoxidá-lo. Se poucas são as adições, tem-se os aços ao carbono ou comuns; um processo mais refinado dá origem a aços especiais ou aços ligados.

Os tipos de aciarias mais modernos são a) a aciaria de vasos conversores e b) a aciaria elétrica.

Na aciaria de vasos conversores BOF ("basic oxygen furnace") ou aciaria LD (processo Linz-Donawitz), o ferro-gusa líquido, a sucata e fundentes são basculados em grandes conversores inclinados ("panelas"), estando sua quantidade determinada pelas características da carga e do aço a ser produzido. Após ser o vaso colocado na posição vertical, é feito um sopro de oxigênio puro por intermédio de uma lança resfriada a água, suspensa sobre o conversor, que é introduzida no caldo líquido pelo espaço de uns 15 minutos. A seguir, o aço é basculado em grandes panelas e transportado até a área de lingotamento (convencional) para ser despejado em lingoteiras, onde esfria e endurece. Uma vez solidificados, os lingotes são carregados até fornos poços (uniformização da temperatura) e para o laminador de placas ou desbastador. A prática moderna do lingotamento contínuo permite o processamento direto do aço líquido oriundo dos conversores em chapas grossas, redundando em maior rendimento, conservação de energia e aumento de qualidade dos produtos, assim como na eliminação de fornos poços, das lingoteiras e do laminador desbastador. A solidificação total das chapas nos moldes é acelerada através do resfriamento secundário por aspersão de água, passando aquelas em seguida ao corte, sob a forma de produtos semi-acabados, por maçaricos oxiacetilênicos ou tesouras hidráulicas, e aos processos de conformação mecânica (laminação e outros).

A aciaria elétrica utiliza-se do forno básico a arco elétrico. Após ser carregado por cima com sucata, o forno é fechado com uma tampa abobadada da qual descem grandes eletrodos cilíndricos de carbono ou grafita até o interior do forno, onde a corrente é levada à carga. Trata-se de um processo que gera um calor do forno muito intenso e controlado, dispensando a administração de oxigênio e todas as instalações de alto-forno. As empresas siderúrgicas brasileiras semi-integradas valem-se do forno elétrico para a produção de aços carbono e especiais, não-planos.

4) A conformação mecânica dos lingotes de aço para a obtenção dos produtos finais: Os materiais derivados do lingotamento convencional ou do lingotamento contínuo são conformados mecanicamente (laminação, forjamento

e outros tratamentos) de acordo com as diversas especificações fornecidas pelos clientes, originando uma grande variedade de produtos, tais como chapas grossas e finas, vergalhões, perfis, folhas-de-flandres, chapas zincadas, trilhos, tubos e barras entre outros.

Em relação à sequência de elaboração de produtos planos, as placas, que saem do laminador desbastador, são encaminhadas ao laminador de chapas grossas ou ao laminador de tiras a quente, sendo previamente escarpadas e reaquecidas em um forno específico para dar-lhes a temperatura adequada à laminação. No caso das chapas grossas, após o reaquecimento as placas passam em um laminador reversível e no ultrassom contínuo; no caso das tiras, por laminadores esbocadores e um laminador de tiras a quente, sendo posteriormente cortadas em chapas ou bobinadas, acabadas ou decapadas e acabadas. Se as especificações solicitadas pelos compradores incluem espessuras finas e acabamento superficial mais elaborado, segue-se a etapa de conformação mecânica da laminação a frio. Esta inicia com a remoção de impurezas da superfície das chapas ou das tiras bobinadas através de banhos em ácido sulfúrico e que levam o nome de decapagem. Após, as tiras laminadas a quente têm a sua espessura afinada por um laminador a frio, são recozidas e encruadas. Outros tratamentos podem se seguir para melhorar as características prescritas para a superfície ou para o revestimento do produto com elementos protetores. O exemplo mais conhecido é o estanhamento eletrolítico das tiras laminadas a frio, originando as folhas-de-flandres.

Quanto à sequência de elaboração de produtos não-planos, os lingotes que passam no laminador desbastador são transformados em placas ou "blooms", os quais são encaminhados ao laminador de tarugos ou "billets". Este pode ser um laminador de três cilindros ou um laminador contínuo. Conforme o produto, a exigência de laminação é diversa, tomando o processo nomes específicos: à produção de barras associam-se fornos de reaquecimento; vigas ou trilhos exigem várias laminações; os fios e arames são obtidos por estiramento a frio; os vergalhões passam pela trefilação. Por sua vez, a linha de produtos de tubos desdobra-se em tubos soldados (processo por soldagem) e tubos sem costura (processo por perfuração a quente).

1.3. A CONFORMAÇÃO DE UM PADRÃO METÁLICO NA INDÚSTRIA MODERNA E A HEGEMONIA DO AÇO

O advento de um novo padrão tecnológico nos albores da etapa do capitalismo monopolista (após 1870) assinala-se pela presença do aço, da eletricidade, do motor de combustão interna e da química pesada, vindo a desenhar um novo perfil produtivo e de consumo de materiais. A difusão crescente do ferro na etapa anterior do capitalismo e agora do aço e da metalurgia dos não-ferrosos concorrem para a fixação de um verdadeiro padrão metálico na indústria extrativa e de transformação, cuja dominância alcança os dias de hoje.

Foi preciso que o aço passasse por um conjunto de inovações tecnológicas, que vão da produção limitada em cadinho no século XVIII e primeira metade do século XIX à revolução na etapa do refino pelos processos Bessemer (1856), Siemens-Martin (1864) e Thomas-Gilchrist (1879), para que fosse obtido um produto homogêneo, confiável e superior ao ferro, combinando as qualidades de dureza, plasticidade e elasticidade. Esta rara combinação de propriedades, a redução exponencial de seus custos reais, o domínio e extensão dos processos básicos (em oposição aos ácidos) até os modernos conversores a oxigênio e o surgimento de formas ligadas (baixa e alta alagem) desde o final do século XIX, fizeram do aço e da siderurgia uma espécie de retrato da indústria em geral até os anos recentes.

Em termos quantitativos, o salto havido entre 1870 e 1970 foi a multiplicação da produção mundial de aço bruto em mais de mil e quinhentas vezes, chegando o total em cerca de quarenta países, nesse último ano, ao nível de 600 milhões de toneladas e se estendendo as suas aplicações a todos os setores da atividade produtiva.

As tabelas 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4 permitem um acompanhamento detalhado da evolução da produção e do consumo mundiais de aço no século XX. Às vésperas da Segunda Guerra Mundial, essas variáveis alcançavam o nível de 123 milhões de toneladas, experimentando uma taxa de crescimento anual de 1,6% desde 1913. Um corte seccional dos anos trinta mostra o efeito acentuado da Grande Depressão, que fez o volume da produção apresentar uma redução brusca das 120 milhões de toneladas de 1929 para 50,7 Mt em 1932; contudo, a recuperação e os prenúncios da guerra já começavam a ser visíveis em 1936, quando o patamar de 1929 foi ultrapassado. Vencidos os

anos da conflagração mundial, havendo a produção chegado a quase 160 Mt em 1943, seguiu-lhes um período recessivo; porém, em 1949/50 os volumes produzidos igualavam o de 1943 e o ultrapassavam, dando mostras da recuperação do pós-guerra.

Essa vai se expressar através da elevada taxa de crescimento anual do consumo de aço, da ordem de 6,1% em 1951-57. Daí por diante, o "boom" expansivo do pós-guerra mantém o seu vigor, com a taxa de crescimento anual de 5,7% de 1955 a 1970, adicionando-se inclusive um competitivo produtor, o Japão, que se sobressai com o altíssimo crescimento anual de 15,2%. Conforme se verá no subitem 2.2.3.1., isso é um reflexo claro da fase de montagem e consolidação da moderna siderurgia japonesa no período 1953-65, significando uma evolução das acanhadas 5 Mt de 1950, para 22 Mt em 1960 e 93 Mt em 1970. A expansão do consumo anual dos Estados Unidos não é pequena nesses anos, 3,2% a.a., apresentando-se menor que a média mundial devido à grande maturidade, já atingida pelo país, do processo de implantação da infra-estrutura global e ao nível elevado de consumo pessoal. O sobrefôlego de 1968/73 constitui a etapa final de anos de produção e consumo de aço elevados; os anos pós-73 vêm presenciando a estagnação da produção mundial em torno de 710/720 Mt, com um pequeno pico ascensional em 1979, anos recessivos em 1975, 1982 e 1983, e recuperação após 1984.

Dentre desse enfoque de descrição quantitativa, figura nas estatísticas o consumo de aço do Brasil da ordem de 900 mil toneladas em 1950/51⁽⁵⁾, equivalendo a um consumo per capita de 16,8 kg/habitante. Em 1962, este já subira a 40 kg/hab., aproximando-se da média latino-americana de 43,6 kg/hab⁽⁶⁾. O período que vai de 1938 a 1962 - englobando principalmente os enormes investimentos de 1951/52 e do Plano de Metas - representou, em termos de consumo aparente de aço, uma taxa média acumulada de 5,2%⁽⁷⁾. Os anos setenta abarcam o intervalo de maior

(5) UNITED NATIONS. A study of the iron and steel industry of Latin America. 1954, U.I, p.84-6.

(6) BRASIL. Ministério do Planejamento. Siderurgia e metais não-ferrosos: diagnóstico preliminar, 1966, p.45. Documento integrante do Plano Decenal de Desenvolvimento Econômico e Social.

(7) Idem.

expansão da siderurgia brasileira: em 1973, o consumo aparente era de 9,5 Mt e o consumo per capita, de 95 kg/hab., enquanto em 1980 os dados haviam mudado para 14,2 Mt e 120 kg/hab.⁽⁸⁾ A recessão empurrou o consumo aparente para o patamar inferior de 10,6 Mt e um consumo per capita de 83 kg/hab, emergindo gradativamente nos anos seguintes.

Voltando ao cerne da exposição, os resultados alcançados pelo desenvolvimento da química orgânica são igualmente surpreendentes. A sintetização orgânica, iniciada como método da química moderna no século passado, expressa-se em um número crescente de compostos - nada menos que 20.000 em 1884 e 600.000 em 1938⁽⁹⁾ - significando uma multiplicação constante dos materiais com os quais pode contar os setores industriais existentes até então e a geração de novos setores produtivos, particularmente de matérias plásticas. Assinalam MITLAG e QUEIROZ que "o período de entre guerras marca a aparição ou a produção industrial do acetato de celulose, das resinas de uréia, dos compostos poliacrílicos, da borracha sintética, etc. A partir da segunda guerra surgem as poliamidas como o nylon, os poliésteres e os silicones, as resinas epoxi, os policarbonatos, as polisulfonas, além de uma série de polímeros conjugados (resinas com fibras de vidro e resinas com fibras de carbono, etc.) cujo número se multiplica incessantemente (...) O desenvolvimento recente de novos polímeros, cerâmicos e materiais conjugados de diversos tipos, capazes de substituir metais em determinadas aplicações, sugerem que essa transformação deve continuar"⁽¹⁰⁾.

A indústria moderna acarretou o aumento exponencial do consumo de metais, chegando a taxas geométricas de crescimento de 3 a 6% a.a. e configurando uma tendência ao esgotamento das reservas conhecidas. Quanto ao teor desta última afirmativa, fique devidamente ressalvado o status quo capitalista das formas de produção e distribuição de tais bens para não cair no atrativo neoclássico contido na idéia de "escassez". Dentro desses

(8) IISI. Steel Statistical yearbook 1983.

(9) PASDERMAJIAN, H. La deuxième révolution industrielle. Paris, PUF, 1959, p.34. Citado em MITLAG, Hebe e QUEIROZ, Sérgio R. R. de. Tendências de desenvolvimento científico e tecnológico em novos materiais. Campinas, NPCT/UNICAMP, 1985, p.4.

(10) MITLAG E QUEIROZ, op. cit., p.4. De resto, cabe acentuar a originalidade deste trabalho, onde se aliam um esforço grande de ordenamento das questões e riqueza de informação.

parâmetros, pois, há alguns dados que seguramente influenciaram a pesquisa incessante de materiais novos após a Segunda Guerra Mundial, tomada esta como corte temporal de análise.

Para situar o problema, é interessante lembrar preliminarmente que, em termos geológicos, 99% da crosta terrestre⁽¹¹⁾ é formada por 9 elementos, quais sejam, oxigênio (50%), silício (25%), alumínio (8%), ferro (5%), cálcio, sódio, potássio, magnésio e titânio, significando uma fonte rica de matérias-primas vítreas e cerâmicas, mas não de matérias-primas metálicas. Englobando o percentual restante, estão o chumbo, zinco, estanho, níquel, cromo, cobre, nióbio e tungstênio, representando o mercado mundial de metais um volume de vendas, em 1980, de US\$ 50 bilhões para os minérios e de US\$ 200 bilhões para os metais primários. Cabe assinalar, em segundo lugar, a crescente dependência dos países altamente industrializados vis-à-vis a recursos naturais dos demais países, assim como o uso predatório pelos primeiros de tais recursos.

Um indício imediato da extração predatória de metais é a rápida queda no índice de economicidade para a exploração de reservas minerais, em termos do percentual mínimo de ocorrência do metal procurado. No que diz respeito ao cobre, zinco e chumbo, tal índice caiu de 3 a 5 vezes, estando o caso do estanho na ordem de 50 vezes. Fosse o status quo mundial dos anos sessenta mantido, aumentaria consideravelmente a possibilidade das previsões para o esgotamento das reservas conhecidas virem a se concretizar, a saber, das reservas de estanho, prata e mercúrio para o final dos anos oitenta e das reservas de zinco, chumbo e cobre para o final dos anos noventa. Não acontecendo o mesmo, saliente-se, com o ferro, alumínio, nióbio e titânio, cujos prazos de exaustão estendiam-se de 200 a 600 anos.

(11) As informações contidas nesse e no próximo parágrafo foram colhidas de CAMPOS FILHO, Maurício Prates de. Racionalização no uso dos metais não-ferrosos. Belo Horizonte, Instituto Brasileiro de Informação do Chumbo, Níquel e Zinco, 1980. Trabalho apresentado no 3o. Simpósio Nacional de Não-Ferrosos, Belo Horizonte, 1980.

1.4. CRISE E REPTO AO PADRÃO METÁLICO: A TENDÊNCIA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA EM NOVOS MATERIAIS

1.4.1. Crise e repto ao padrão metálico

O cenário mundial da década de sessenta veio a sofrer sérios revezes. Nos primeiros anos da década de setenta começa a se evidenciar uma tendência ao sobreinvestimento generalizado nos setores líderes do crescimento industrial, havendo sinais, doutra parte, do esgotamento da capacidade de renovação tecnológica. O choque do petróleo de 1973 é um elemento fundamental que se adiciona ao quadro potencialmente depressivo já presente, desenhando-se nos anos subseqüentes um panorama de reversão das taxas de acumulação e de aumento do processo inflacionário. Neste contexto, o padrão tecnológico de alto nível de consumo de energia e matérias-primas, acentuado sobremaneira nas décadas de cinquenta e sessenta pela transnacionalização da estrutura industrial e dos padrões de consumo norte-americanos, é posto rapidamente em xeque.

Com efeito, a crise mundial do capitalismo origina uma "questão energética", que perpassa os anos setenta e é novamente reativada pelo advento do segundo choque de preços do petróleo em 1979. Naqueles anos, é empreendida uma readequação profunda do padrão industrial às condições emergentes da "energia cara". As características de tal readequação nos países centrais são matizadas de aspectos locais, mas podem ser apontadas como gerais, as seguintes⁽¹²⁾: elevação dos preços ao consumo; diminuição no peso e maior eficiência nos automóveis; desenvolvimento da carboquímica de parte das empresas petrolíferas; modernização do transporte ferroviário; elevação da eficiência energética dos processos industriais, com a introdução dos microprocessadores; pesquisa e desenvolvimento em energia solar, geotermia e biomassa; esforço na área nuclear e campanha de conscientização dos desperdícios nos âmbitos residenciais, industriais, comerciais e de transporte.

(12) FAJNZYLBER, F. La industrialización trunca de América Latina. México, Nueva Imagem, 1984, p.400.

A América Latina, em particular, recebe os impactos de carestia de energia sobre um contexto econômico-social profundamente desigualitário, de desperdício de energia e de extrema concentração de seu uso, trazendo problemas graves para a reestruturação industrial. Apenas para exemplificar, basta citar o padrão de consumo de energia no Brasil⁽¹³⁾ durante aquela fase: a classe de mais alta renda (mais de 10 salários mínimos - 4% das famílias) absorvia 26,5% do total de energia (direta e indireta) consumida ou 33% da energia produzida pelo petróleo. Em termos do consumo de energia final, para o ano de 1975, o setor de transporte consumia 57% dos derivados de petróleo (98% da energia usada no setor), sendo que o transporte rodoviário absorvia 75% do total de óleo diesel e 100% da gasolina. Por outro lado, o transporte rodoviário de cargas representava 70% do total de transporte de cargas e o transporte rodoviário de passageiros, 90% do total de transporte de passageiros. Finalmente, 88% do total de óleo combustível era queimado pela indústria⁽¹⁴⁾.

No campo específico dos materiais⁽¹⁵⁾, a crise de energia dos anos setenta propicia uma alteração do balanço materiais/energia, com variações setoriais, redundando em: a) estímulo à economia de materiais no consumo, sendo observada a redução de desperdícios; b) a melhoria da eficiência dos processos na produção, havendo a busca da aproximação do gasto de energia na extração e processamento dos materiais de seus valores mínimos teóricos; c) reciclagem racional dos materiais; d) papel ativo da tecnologia de materiais no desenvolvimento de novas formas de energia.

Os anos setenta trouxeram também o crescimento exponencial do denominado complexo eletrônico nos países centrais, vale dizer, a integração íntima, fundada na eletrônica digital, das atividades de informática, automação de escritórios, telecomunicações, robótica, instrumentação técnica e científica e de elaboração de bens de consumo eletrônicos. Tal integração

(13) VANIN, GOLDEMBERG e GRAÇA. Padrões de consumo de energia: BR - 1970. São Paulo, USP/Instituto de Física, 1984.

(14) Cf. o bem documentado trabalho de CALABI, A.S., E. Gianetti da FONSECA et alii. As interações econômicas e institucionais no desenvolvimento do setor energético no Brasil. São Paulo, CESP/FIPE, 1980, cap.2.

(15) Cf. MITLAG e QUEIROZ, op.cit., p.5-8; CAMPOS FILHO, op.cit., p.5-6.

abarca simultaneamente matérias-primas, componentes e insumos sofisticados e uma gama multidisciplinar de conhecimentos científicos e tecnológicos, destacando-se a interdisciplinariedade entre ciência e tecnologia. Os componentes e insumos sofisticados consubstanciam-se em novas aplicações de materiais já conhecidos ou, mais comumente, na criação de novos materiais alternativos. Materiais "novos" estes, não custa enfatizar, intensivos em ciência e tecnologia.

1.4.2. A produção de aço e os novos materiais

A alteração do balanço materiais/energia e o intenso processo de informatização da sociedade refletiram-se amplamente na dinâmica da produção do aço. Desde a década anterior, observa-se uma intensificação da concorrência na área de aços de maior valor agregado, sendo dada ênfase às características de alta resistência à corrosão e excelente soldabilidade e tenacidade. O item 2.1.2 mostrará com grande pormenor que, para a sua obtenção, foram criadas, a par de novos materiais, exigências superiores em termos do rigor no controle dos processos de redução, refino e conformação, salientando-se a automação. A digitalização passou a influir cada vez mais, conseqüentemente, no processamento contínuo do aço e na própria concepção e fabricação de novos tipos de aço.

Decorre das considerações anteriores a possibilidade de esboçarmos uma hipótese de trabalho básica: a crise mundial gera como subproduto a afirmação de uma sistemática de produção dos aços que, tendencialmente, faz assemelhá-los a novos materiais. A comprovação desta hipótese poderá, pretendemos nós, lançar novas luzes ao entendimento da chamada "crise" da siderurgia, desembaraçando-o das grandes generalizações, pela observação minuciosa das trajetórias descritas, respectivamente, pelos chamados aços carbono ou comuns e os aços "especiais".

Contudo, ainda não nos instruímos suficientemente para levarmos avante os nossos propósitos, tornando-se imprescindível um esforço preliminar ingente de precisão de conceitos. Para começar, a expressão "novos materiais": a contraposição de "novos" e "velhos" materiais como que exige que os "novos" o sejam em relação a uma determinada data; doutra

parte, nada nos diz sobre a novidade eventual que caracteriza a sua produção, uma vez que "novos materiais" vêm surgindo desde as primeiras décadas do século XX.

A tarefa não é facilitada, de modo algum, pela literatura, pois, à abundância bibliográfica disponível sobre outras grandes tendências científico-tecnológicas em processo de desenvolvimento, contrapõem-se fontes de referência mais escassas relacionadas a "novos materiais", situação particularmente acentuada em se tratando do Brasil. Isso parece querer indicar, complementarmente, que a) a "revolução" em materiais é seguramente mais discreta comparativamente ao já citado intenso processo de informatização da sociedade, e b) que os estudiosos de tais questões, do prisma da Economia, debruçaram-se muito menos, até agora, sobre uma caracterização geral dessa tendência científico-tecnológica e de seus impactos na reestruturação industrial internacional.

Não restando outro caminho senão o próprio zelo, procuremos apreender um pouco a atividade de pesquisa e desenvolvimento de materiais, objetivando sempre obter elementos definicionais complementares. Nessa atividade avulta a presença dos cientistas e engenheiros de materiais, cuja atuação vem se dando pela unificação de conceitos, métodos e procedimentos utilizados anteriormente por metalurgistas e outros. A ciência e engenharia de materiais constitui hoje "um campo contínuo e indivisível associando ciência e tecnologia, e permitindo em seu interior a interação harmônica entre os metalurgistas, os ceramistas, os engenheiros químicos, os engenheiros mecânicos e os engenheiros de produção oriundos do campo tecnológico, com os físicos do estado sólido, os químicos orgânicos, os cristalógrafos e outros oriundos do campo científico"⁽¹⁶⁾.

O exame ligeiro da rotina de um programa de pesquisa e desenvolvimento de materiais permite uma especulação suplementar sobre a transformação em curso e a tendência que vislumbra, sobressaindo a definição prévia de objetivos posta à pesquisa industrial de materiais. Partindo⁽¹⁷⁾ da constatação de uma necessidade, há um processo definicional

(16) SILVA, José Roberto G. da. A ciência e a engenharia de materiais. Ciência e Cultura, 38(1):94, janeiro de 1986.

(17) Segue-se de perto aqui, descritivamente, o fluxograma de José Roberto G. da Silva, op.cit., p.97.

teórico, respectivamente, das funções e aplicações, das partes e dos dispositivos e de um perfil do material. Note-se que tais definições referem-se a demandas cada vez mais especializadas, trazidas pelos novos setores produtivos intensivos em tecnologia ligados ao complexo eletrônico, à biotecnologia e às formas alternativas de energia ou geradas por novas exigências técnicas acrescidas aos produtos de setores implantados há décadas. Setores estes - tais como a siderurgia - que se defrontaram, nos anos iniciais da década de setenta, com a necessidade de readequação energética e do aprimoramento dos produtos dentro dos marcos de acirrada concorrência gestados pelas condições tênues de acumulação.

Ao perfil do material definido teoricamente poderá, contudo, corresponder ou não um material existente, ficando determinadas aplicações postergadas algumas vezes pela ausência concreta do insumo adequado. No caso positivo da sua presença, são efetuados os primeiros ensaios e o cálculo da parte ou do dispositivo, que levam posteriormente à fabricação do protótipo, aos ensaios técnicos, aos testes comerciais e à avaliação de custos, acarretando, todo o processo, o aperfeiçoamento da produção.

Uma vez que a digitalização de um espectro cada vez maior de produtos das várias atividades produtivas constitui uma tendência notória, ela carrega para os mesmos as características do progresso técnico na área microeletrônica, a saber, a miniaturização, a maior velocidade de operação, a eficiência crescente e a redução de custos. Isto significa que a própria definição teórica de novos perfis de materiais deverá atentar para os ditos parâmetros. Então, dificuldades notáveis são colocadas ao setor metal-mecânico para a obtenção de partes e peças de boa qualidade. Sabendo-se que esse setor - ver-se-á em etapa próxima - responde por uma demanda concentrada de aços especiais, as citadas dificuldades não poderiam estar alheias das preocupações dos siderurgistas.

A exigência de partes e peças mecânicas de boa qualidade traz como consequência, hoje, a necessidade de implantação, ampliação e modernização de atividades em mecânica fina. Dissertar sobre tal necessidade foge ao escopo do presente trabalho; contudo, conhecer minimamente a relação entre mecânica fina e novos materiais será útil ao nosso esforço definicional dos mesmos. Assim, vejamos⁽¹⁸⁾.

(18) Para alinhar os itens seguintes, consultamos: SECRETARIA ESPECIAL DE INFORMATICA. Relatório da Comissão Especial nº 7/Mecânica Fina. Brasília, novembro de 1981.

a) a mecânica fina é um setor refinado do sistema operacional da mecânica tradicional, envolvendo técnicas e processos físicos-químicos que abrangem um largo espectro de disciplinas e atividades dentro da Física -Mecânica, Ótica, Eletrônica, Eletroeletrônica, etc. - as quais se caracterizam pela elevada interdisciplinaridade;

b) a fabricação de produtos de precisão exige uma visão integrada de todo o processo de produção, começando por cuidados especiais com o projeto, escolha criteriosa dos materiais e seleção dos processos de fabricação, montagem e acabamento refinados. Constituem exemplos a introdução do desenho cinemático no projeto e os processos sofisticados de fabricação da solda a ponto, por feixe de elétrons e ultra-som, e a usinagem química de microsulcos;

c) adoção de processos de produção e de materiais que, embora extensivos a outros campos, são usados intensamente pela mecânica fina;

d) as características dimensionais de miniaturização das peças permitem a sua fabricação em grandes lotes, mas tornam obrigatórios níveis de tolerância extremos, entre 1 a 50 micron. Paralelamente, as exigências dos usuários quanto à corrosão, desgaste e outros fatores têm sido de tal ordem que levaram inclusive à introdução de novos materiais ou de novos usos para materiais já bastante difundidos;

e) além de precisar contar com um sistema industrial que opere integralmente com vários ramos de conhecimento da engenharia, os produtos de precisão pressupõem um parque refinado de máquinas e equipamentos. Ou seja, as condições para uma ferramentaria de alta precisão englobam um corpo muito qualificado de engenheiros, artesões e operários e máquinas-ferramenta de precisão cuja produção está restrita a poucos e renomados fabricantes no mundo. Para bem avaliar a importância deste subitem, basta lembrar que sem um padrão elevado de matrizes, dispositivos e moldes torna-se impossível reproduzir adequadamente nas peças de pequeno tamanho todo o conjunto complexo de idéias de decisões técnicas que hajam norteado um determinado projeto;

f) em comparação aos produtos eletromecânicos e mecânicos, os produtos dependentes da mecânica de precisão são produtos nobres, de pequenas dimensões, com um pequeno consumo de materiais e o uso de materiais especiais de elevada resistência ao desgaste e à corrosão, apresentando uma sistemática especial de desenvolvimento, que envolve

processos de fabricação e de acabamento não convencionais. Trata-se de produtos cuja indústria é, doutra parte, caracterizada pelo emprego de "know how" avançado ou a desenvolver (altos custos de P&D) e altos custos dos insumos em relação aos custos dos produtos, dos serviços e da mão-de-obra envolvida. Mas também, uma indústria representativa de baixos insumos de energia e pequena poluição do meio ambiente;

g) em termos classificatórios, os produtos em pauta constituem instrumentos, aparelhos e instalações voltados primordialmente para o fluxo de sinais, mas também para os fluxos de energia e de material em baixa potência. Abrangendo equipamentos das áreas de informática, telecomunicações, instrumentação, controle e automação, gravação de som, armamento e instrumentos óticos, entre outros, têm sido subdivididos em: g1) produtos clássicos, tais como máquinas de costura, relógios e balanças; g2) componentes para sistemas de precisão, como exemplificam o sistema de controle de exposição das máquinas fotográficas, as cápsulas para componentes microeletrônicos e os circuitos impressos; g3) produtos especiais e inovadores, destacando-se os terminais de computadores, terminais telex, máquinas xerox, aparelhos de vídeo-cassete e relógios de cristal quartzo;

h) finalmente, os avanços na tecnologia de semicondutores e a difusão dos componentes microeletrônicos aos mais variados sistemas são acompanhados do aumento dos campos de aplicação das técnicas de precisão, sendo estas fundamentais à produção daqueles componentes. Por outro lado, a incorporação de componentes microeletrônicos traz um elemento novo aos projetos que envolvem mecânica fina, qual seja, a diminuição do emprego de engrenagens e a obtenção de interfaces (elétricas) mais eficientes. Com o que, os componentes de vários sistemas tornam-se mais baratos, menores, mais leves, mais confiáveis e de menor consumo energético.

Chegados a esse ponto, cumpre-nos sintetizar, recolhendo os elementos que foram sendo gradativamente levantados, com vistas à definição e caracterização dos assim denominados "novos materiais". Parece claro que a expressão, posto que ambígua, deva se referir muito mais aos insumos originados através de uma forma determinada de concepção, fabricação e difusão de materiais do que a "novidades" surgidas em um certo intervalo de tempo, cuja data inicial é difícil fixar: são novos materiais aqueles referenciados na década de sessenta? Na década de setenta?

Decorrendo da exposição anterior, pode-se enfatizar os seguintes pontos:

1) os setores produtivos abarcados pelas áreas consideradas como geradoras principais de novas tecnologias, respectivamente, a microeletrônica, a biotecnologia, as formas alternativas de energia e a indústria de materiais, são os mercados principais dos materiais "novos";

2) os "novos" materiais são altamente intensivos em ciência e tecnologia, destacando-se na sua concepção e fabricação a multidisciplinaridade dos conhecimentos científicos e tecnológicos envolvidos e a interdisciplinaridade entre ciência e tecnologia;

3) o rigor presente na definição teórica de um novo perfil de material ao lado das exigências técnicas novas e de muita precisão para produtos já tradicionais, tendem a tornar a difusão de um novo material muito restrito àquela área ou áreas que o propuseram teoricamente.

Em seu trabalho sobre materiais, MITLAG e QUEIR6Z tecem considerações importantes, que referendam amplamente a análise que vimos fazendo. Trabalhando com categorias de utilização de materiais, entendem por materiais de "uso múltiplo", "os materiais produzidos em larga escala, com tecnologias relativamente difundidas, baixo custo e que se prestam a aplicações variadas". Por outro lado, materiais de "uso específico", dizem, "ao contrário, possuem um número restrito de aplicações, são caros e de elevado conteúdo tecnológico. São produzidos em quantidades muito menores, muitas vezes sob encomenda, e seus custos dependem da escala"⁽¹⁹⁾.

As relações principais apontadas por esses autores são: o crescimento da importância dos materiais de uso específico em relação aos de uso múltiplo, particularmente nas indústrias de ponta citadas, visto que preenchem os requisitos de especialização, alta intensidade tecnológica e consumo de pequenas quantidades; o lento processo de substituição dos materiais de uso múltiplo, uma vez que os materiais de uso específico dirigem-se muito mais a novas aplicações; a importância crescente de matérias-primas e insumos em estágios superiores de processamento na estrutura industrial que se delineia⁽²⁰⁾.

(19) MITLAG e QUEIR6Z, *op.cit.*, p.11.

(20) *Ibid.*, pp. 11-13.

Uencido o longo caminho a que nos propusemos, cabe lembrar que o empenho objetivou dar maior rigor a uma hipótese de trabalho formulada anteriormente. Não custa enunciá-la outra vez: "a crise mundial gera como subproduto a afirmação de uma sistemática de produção de aço que, tendencialmente, faz assemelhá-los a novos materiais". Avocando à hipótese o que ficou substanciado nos parágrafos anteriores, contrapomos as perguntas: os aços passaram a ser "insumos originados através de uma forma determinada de concepção, fabricação e difusão de materiais"? Em que medida a primeira pergunta é válida para cada um dos tipos de aço da divisão clássica, aços carbono ou "comuns" e aços "especiais"? Respondê-las envolve, penosamente, novos desafios conceituais em termos de uma distinção nítida entre aços "comuns" e aços "especiais".

Abrandando os nossos percalços, a fixação desses conceitos foi tarefa exigida pelo rigor metodológico a Sérgio R.R. de QUEIROZ na sua competente dissertação de mestrado⁽²¹⁾. Constatando a precariedade de algumas classificações, o autor procurou, sem pretender criar uma classificação própria, levantar aspectos técnicos e econômicos que permitissem individualizar os aços "especiais". Sintetizando as suas ponderações⁽²²⁾, temos:

a) aspectos técnicos - os aços especiais caracterizam-se pelo nível elevado de complexidade tecnológica. Os seus produtos apresentam severa rigidez de especificação em termos de composição, propriedades, estrutura, dimensões e regularidade, contrastando com os aços "comuns". O atendimento às especificações rígidas torna necessário que a sua produção se desenvolva através de processos sofisticadíssimos, com severas condições de controle em todas as fases de produção, exigindo inclusive uma série de instalações e equipamentos adicionais na aciaria. Doutra parte, produtos de alta qualidade acarretam a indispensabilidade de uma engenharia de produto de alto nível.

(21) QUEIROZ, Sérgio R.R. de. Siderurgia no Brasil: o desenvolvimento do setor de aços especiais. Campinas, IE/UNICAMP, 1987, mimeo, à qual passamos a nos reportar.

(22) Ver especialmente o cap. 2, "Caracterização do setor de aços especiais", p.34-65, do qual limitamo-nos a extrair alguns pontos.

b) aspectos econômicos - sobressai a imensa diversidade de produtos, ofertados em múltiplas combinações de tipo, acabamento e bitola. Comparativamente à lista de cerca de 300 produtos de uma usina de aços planos comuns, o setor de aços especiais chega a colocar no mercado até 2.000 produtos, se tidos em conta apenas a composição e acabamento, multiplicando-se esse total por cinco, caso se incorpore as bitolas ao cálculo. Os produtos de aços especiais detêm um valor unitário elevado (US\$/t), endereçando-se a um número limitado de indústrias consumidoras, as quais estão majoritariamente localizadas nos setores de "ponta" da economia.

Versando sobre as razões para a existência de tão grande diversidade de produtos, o pesquisador traça uma relação entre o setor de aços especiais e os setores demandantes de forma extremamente feliz. O texto respectivo⁽²³⁾ vai transcrito abaixo com sublinhados nossos que se farão imediatamente óbvios, bastando recordar o que ficou esclarecido sobre a atividade de pesquisa e desenvolvimento de materiais:

"As razões para essa diversidade de produtos (...) prendem-se às características técnicas dos aços especiais e à natureza da ligação da indústria com os setores que demandam seus produtos. Para conquistar seus clientes, os produtores estão obrigados a atender a uma série de requisitos de qualidade, limites rígidos de tolerância e formatos específicos exigidos pelos bens confeccionados com esse tipo de aço. E esse laço já forte, entre produtor e cliente, tende a se estreitar ainda mais na medida em que o projeto do produto final passa a incorporar as características do material a ser processado. No limite, chega-se à produção de aços sob encomenda, fato razoavelmente corriqueiro pois muitos produtos que constam dos catálogos das empresas só são produzidos dessa maneira, além dos casos em que os aços são desenvolvidos conjuntamente pelo produtor e consumidor".

Um último aspecto pode receber ainda subsídios do trabalho de Sérgio QUEIROZ: embora não constitua novidade que a produção de aços especiais se estende a aços não-planos e planos, este detalhe aparentemente trivial parece ser freqüentemente esquecido em muitas análises das condições estruturais da siderurgia mundial - de sua "crise".

(23) S. QUEIROZ, op. cit., p. 62-3.

principalmente das usinas integradas -, dando margem a conclusões apressadas, sendo errôneas, conforme veremos no capítulo II. Pois bem, QUEIRÓZ considera adequada e abrangente a classificação de aços especiais de MUSETTI e NIEMEYER, porque separa processos, formatos e aplicações. Essa classificação subdivide os aços especiais em quatro grupos, sendo que os três primeiros constituem o segmento mais nobre dos aços especiais, vale dizer, cujos produtos chegam a atingir 700 a 8.000 US\$/t, enquanto a faixa de preços de 350 a 500 US\$/t abarca o quarto grupo. Será importante tê-la presente no momento da crítica às análises acima mencionadas, posto que os grupos 2 e 3 são de planos especiais:

- "1) Aços rápidos, para ferramentas de trabalhos a quente e trabalhos a frio, resistentes ao calor, à corrosão, inoxidáveis e aços de propriedades físicas especiais em forma de barras e perfis laminados e arames trefilados.
- "2) Chapas, tiras e fitas de aços inoxidáveis e outros aços de alta liga.
- "3) Chapas, tiras e fitas de aço silício com propriedades magnéticas especificadas, além de aços de liga média e ao carbono especiais.
- "4) Aços liga e carbono especiais em forma predominante de barras, com alguma percentagem de perfis, arames e tubos para fabricação de rolamentos de molas e para construção mecânica, constituindo este último o volume principal de consumo de aços especiais"(24).

Voltando à hipótese de trabalho e às duas perguntas, o confronto entre as considerações sobre a atividade de pesquisa e desenvolvimento de materiais e o conceito e abrangência dos aços especiais dá-nos condições de afirmar que os aços planos e não-planos especiais são insumos originados através de uma forma determinada de concepção, fabricação e difusão de materiais: a sistemática dos novos materiais.

(24) MUSETTI, A. e T. NIEMEYER. Equipamentos para a fabricação de aços especiais. Rio de Janeiro, outubro de 1972, p. 315. XII Congresso Latino-Americano de Siderurgia. Citado em QUEIRÓZ, op.cit., p. 39-40.

No que concerne aos aços comuns, devemos classificá-los, via de consequência, de materiais de uso múltiplo - ou seja, de produção em larga escala, com tecnologia relativamente difundida, de baixo custo e prestando-se a aplicações variadas; por isso mesmo, estando condenados a um processo de substituição. Qual o ritmo verdadeiro de sua substituição é matéria a investigar, originando várias perguntas acerca da evolução tecnológica dos aços comuns desde os anos setenta e das respostas dadas ao acirramento da concorrência no mercado mundial de aço. A lição da literatura especializada, em geral, é conhecida: o subsetor afundou em uma crise inexorável.

O conteúdo da presente seção 1.4 permitiu-nos até aqui conhecer os abalos sofridos pela hegemonia do aço em virtude da crise mundial. A partir da década anterior, avulta crescentemente uma forma determinada de concepção, fabricação e difusão de materiais, que redundava em exigências técnicas novas a materiais tradicionais e na definição teórica e conformação de novos materiais. Transpondo a assertiva ao setor siderúrgico, obtém-se: exigências técnicas novas estão postas ao subsetor de aços comuns, ao mesmo tempo que são desenvolvidos novos produtos em termos de aços especiais.

Ora, algumas deduções a que fomos chegando receberam fundamentação concomitante neste item 1.4.2; outras, não, como exemplifica a ausência de informação sobre os aços comuns. Temos, contudo, condições de traçar uma diretriz para o próximo capítulo: investigar o processo substitutivo global de materiais que se verifica no âmbito da indústria siderúrgica mundial. Isto equivale a enfrentar o estudo de duas ordens de fenômenos: a) a substituição do aço por materiais outros que não o aço; b) a substituição do aço por produtos de aço de melhor qualidade. Por sua vez, a alínea b implica três desideratos: 1) investigar a evolução tecnológica dos aços comuns nos últimos anos, isto é, conhecer a estratégia de enobrecimento dos aços convencionais ofertados ao mercado; 2) investigar as linhas principais de produtos em aços de qualidade superior, isto é, conhecer a estratégia de desenvolvimento de novos produtos em aços especiais; 3) investigar as repercussões de 1 e 2 nas instalações e equipamentos das usinas siderúrgicas integradas, assim como indagar dos propalados méritos das miniusinas.

Nesta altura, não é despiciendo esclarecer as razões para que a pesquisa se adentre em meandros supostamente tão árduos, tendo em vista

o tema da dissertação. Acreditamos que a investigação proposta deverá fornecer matéria informativa de grande valia para enriquecer a construção do quadro de mudanças estruturais do mercado mundial de aço, que é pressuposto obrigatório do estudo da competitividade internacional do aço brasileiro: quais os aços ofertados ao mercado internacional? Quais as demandas futuras? Quais instalações e equipamentos são competitivos hoje? Quais as tendências das instalações e equipamentos para o futuro? Eis algumas questões de especial relevo.

1.5. NOVOS MATERIAIS E AÇO: O FIM DA SIDERURGIA?

1.5.1. Razão de ser da indagação

Faz sentido esta seção final encerrar o primeiro capítulo com uma pergunta genérica do tipo "estamos relativamente próximos do fim da siderurgia?". Sabendo dos investimentos vultosos e de longa maturação que ela subentende, os investidores privados agradeceriam certamente conhecer a resposta. No caso específico do Brasil, se a resposta tendesse para o lado positivo, as justificativas de saneamento financeiro do grupo SIDERBRÁS se esfumariam. Refletir sobre o tema não é, portanto, mero exercício de futurologia, mas tentativa saudável de vislumbrar rumos para um setor estratégico da economia brasileira.

Como refletir? Enfatizamos novamente que a investigação ampla sobre o processo substitutivo global de materiais na indústria siderúrgica mundial é um ponto básico para o desenho de seus rumos. Pois que cabe perguntar, no fundo: o volume de substituição dos aços por outros materiais cresce em um ritmo maior que o volume de produção dos aços comuns enobrecidos somados aos novos produtos de aços de qualidade superior?

Claro é que não nos aventuraremos a fazer um exercício quantitativo, seja pela informação não disponível, seja pelo estudo que acarretaria dos métodos mais adequados. Não obstante, a curiosidade de obter valores quantitativos foi saciada, através de métodos não explicitados, por quem de direito.

Em termos prospectivos, o quadro mais recente foi traçado pela Secretaria-Geral do International Iron and Steel Institute em outubro de 1984. Relativamente à produção de aço bruto, o documento exarado por essa instituição toma por base a produção de 663,3 milhões de toneladas a nível mundial em 1983 e o cálculo (revelado exato) de um total de 710 milhões de toneladas para 1984, concluindo, face ao quadro econômico, que o teto máximo para 1985 seria de 719 milhões de toneladas (exato novamente). De outra parte, procura traduzir as expectativas de seus associados apresentando os dados constantes do Quadro 1.1.

QUADRO 1.1.

CONSUMO APARENTE DE AÇO NO MUNDO (Taxa de crescimento anual)

Discriminação	1980/85	1985/95
Países industrializados	- 1,7	+ 0,1
Países em desenvolvimento	+ 1,6	+ 3,0
Total países capitalistas	- 0,8	+ 0,9
COMECON	+ 0,2	- 1,0
China e Coreia do Norte	+ 5,3	+ 3,6
TOTAL MUNDIAL	- 0,1	+ 0,6

FONTE: IISI. Report of the Secretary General. Chicago, oct. 1984 (mimeo).

A justificativa principal para taxas de crescimento anuais tão modestas (e mesmo negativas) reside fundamentalmente, conforme o relatório supracitado e vários outros informes, na tendência declinante do consumo de aço com respeito ao PNB.

O nosso ensaio de resposta em termos qualitativos ficará para as conclusões, visto que precisamos enfrentar a investigação delineada atrás. Para começá-la, vamos buscar conhecer o impacto dos novos materiais sobre a estrutura produtiva de uma economia industrializada, inserindo o desenvolvimento dos aços especiais neste elenco e permeando o texto de exemplos de substituição dos aços por outros materiais que não aço. As demais preocupações ficarão para o próximo capítulo.

1.5.2. Impactos dos novos materiais sobre a estrutura produtiva

A presente tentativa de identificação dos ramos produtivos que vêm recebendo mais nitidamente os impactos trazidos pelos novos materiais, dado o grande número de campos de estudo, deverá se ater àqueles materiais de

difusão suficientemente evidenciada para o curto e médio prazos, recebendo certo destaque as aplicações para usos estruturais. Tendo em vista o caráter seletivo desta investigação, merecerão considerações as áreas de materiais metálicos e ligas especiais, cerâmicos, polímeros e materiais conjugados.

Em termos preliminares, pode-se assinalar que a tendência mais geral que se delineia é a do maior desenvolvimento das áreas de cerâmicos, polímeros e conjugados em relação aos metais. Ao contrário dos demais materiais citados, os metais, cujas características básicas de produção em larga escala, tecnologia difundida, custo baixo e usos variados tornaram sua presença generalizada, oferecem opções tecnológicas restritas, quando propriedades cada vez mais específicas são demandadas por usuários.

a) Materiais metálicos e ligas especiais (25)

O desenvolvimento de novas ligas metálicas para usos estruturais, nas últimas décadas, tem-se endereçado principalmente às indústrias aeronáutica, aeroespacial e automobilística. Neste sentido, as ligas de alumínio e titânio originaram inúmeras aplicações na indústria aeronáutica: ligas de alumínio diversas são encontradas em chapas, placas e perfis de aviões, juntamente com o consumo de placas de titânio ou placas de titânio com alumínio e vanádio. O desenvolvimento de processos de conformação a quente e a frio, da fundição de precisão e do forjamento do titânio para peças estruturais são exemplos de preocupações que aquela indústria tem com um metal que traz menor peso aos aviões. Da mesma forma, as vantagens do menor peso e de acentuação de propriedades mecânicas têm motivado pesquisas com alumínio-lítio e o aprimoramento da fundição de precisão à base de alumínio. A indústria aeronáutica é também demandante de produtos, como laminados de inox e tubos hidráulicos de alta resistência sem costura, da siderurgia de aços especiais, mobilizando igualmente superligas

(25) Ver: MITLAG, Hebe e Sérgio QUEIROZ. Tendências de desenvolvimento científico e tecnológico em materiais. Campinas, NPCT/UNICAMP, 1985; MITLAG, Hebe. A substituição de matérias-primas e os problemas dos materiais de engenharia. Campinas, NPCT/UNICAMP, 1985; MITLAG, Hebe. A substituição de materiais na indústria automobilística. Campinas, NPCT/UNICAMP, 1985; COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. Prospects of regional employment scanning of technological options: a fast research. Apeldoorn, 1981; ISHIARA, S. Tendencias actuales de la tecnologia siderúrgica mundial. RJ, ILAFA 26, outubro de 1985.

de níquel para turbinas, ligas de zircônio, háfnio e vanádio para reatores e metais refratários (nióbio, tântalo, tungstênio e molibdênio) para aplicações em veículos e foguetes.

São marcantes as exigências feitas aos metalurgistas pela indústria automobilística - mas também pela construção naval, pelos setores de equipamentos pesados e outros - no sentido da produção de novos tipos de aços com resistências maiores e pesos menores. Para tanto, cabe destacar, entre outros insumos, a importância de nióbio metálico na siderurgia e em ligas especiais, eis que o Brasil detém as maiores reservas mundiais deste material.

Relativos ao uso em microfones de alta sensibilidade, motores de passo, robótica e áudio em geral, pode-se citar o desenvolvimento de ímãs de terceira geração ou ímãs permanentes à base de terras raras, envolvendo o conjunto de ligas ferro-noedímio-bário.

Os avanços tecnológicos na metalurgia do pó - produção, compactação e sintetização de pós, como o pó de ferro e o pó de cobalto - representam, por sua vez, a obtenção de superplasticidade em metais como titânio, trazendo benefícios em termos de custos na conformação de peças e na laminação de produtos. Materiais de blindagem à base de tungstênio dependem também de metalurgia do pó.

A terceira tendência tecnológica a destacar é a produção dos metais amorfos ou vidros metálicos, que se caracterizam pela solidificação em forma amorfa, produção de fitas de pequena espessura, alta resistência mecânica e magnetização/desmagnetização/rápidas. As fitas mais difundidas são de ligas dos metais ferro, cobalto e níquel com os elementos fósforo, silício e boro, abrangendo um conjunto de aplicações que vão dos transformadores e interruptores de alta tensão da indústria elétrica aos sensores de vibração utilizados na indústria automobilística e de bens de capital.

No campo das formas alternativas de energia, uma das aplicações mais importantes do silício monocristalino de qualidade semicondutor e do silício amorfo, sobretudo para os países subdesenvolvidos, é a produção de

células solares⁽²⁶⁾. Com efeito, a sua localização em latitudes que recebem uma grande quantidade de radiação solar e as características de modularidade e autonomia dos sistemas solares fotovoltaicos permitem a sua utilização de forma descentralizada e em pequena escala nos povoadamentos rurais dispersos em zonas isoladas, que não estão incorporadas à rede elétrica, nem tampouco deverão sê-lo em futuro próximo.

Nas áreas supramencionadas, as necessidades de eletricidade são geralmente preenchidas por sistemas de auto-geração de baixo rendimento, com combustível de difícil suprimento, manutenção de custo elevado, não disponível no local de utilização. É, pois, neste sentido que os sistemas fotovoltaicos podem complementar ou proporcionar alternativas para o melhoramento das condições de abastecimento de energia. A demanda de eletricidade do setor rural, que pode ser atendida por unidades fotovoltaicas, é desdobrável em dois níveis: o primeiro está associado à satisfação das necessidades básicas da população rural, tanto na forma individual como comunitária. O segundo nível diz respeito ao melhoramento do rendimento das tarefas produtivas, englobados aí a exploração e o processo de transformação do produto.

Em termos de aplicações em eletrônica, prevê-se, em muitos casos, a substituição do silício pelo arseneto de gálio.

b) Cerâmicos especiais⁽²⁷⁾

Esta categoria integra hoje inúmeros materiais inorgânicos não metálicos, cristalinos ou não, de consolidação em temperaturas elevadas, estando sua produção intimamente ligada à química fina.

Em termos de pesquisa e desenvolvimento, foram-lhes dados dois rumos diversos. Os Estados Unidos e a Alemanha, voltados para a defesa, investiram pesadamente em materiais cerâmicos de alta resistência e tenacidade, buscando materiais próprios para turbinas. Para tal,

(26) Ver: MAYCOCK, Paul e Ed. STIREWALT. Photovoltaics; sunlight electricity in one step. Mass., Brick House Publishing, 1981; FLAVIN, Christopher. Electricity from sunlight; the future of the photovoltaics. Worldwatch Institute, 1982.

(27) Ver bibliografia referenciada na nota 25.

concentraram esforços no Instituto Max Planck da Alemanha e nas empresas norte-americanas Westinghouse, Rockwell, GE e Garret. Doutra parte, a opção japonesa voltou-se em direção aos materiais cerâmicos para fins eletrônicos, para usos mecânicos e para aplicações óticas. Neste sentido, a Hitachi já produz prensas de materiais cerâmicos de grande porte para fins industriais; por outro lado, o Japão domina 50 a 70% do mercado mundial de ferramentas de corte à base de cerâmica.

As aplicações em materiais cerâmicos estendem-se a vários segmentos industriais. Na indústria metal-mecânica e metalúrgica, pode-se apontar o seu uso em recipientes e moldes para metais, componentes de bombas, válvulas e compressores, recobrimentos anti-corrosivos. Nas indústrias automobilísticas e aeroespacial, são usados conjugados matriz cerâmica/fibras cerâmicas em partes e componentes de várias máquinas. Em motores de combustão interna, têm sido aplicados cerâmicos especiais estruturais, para o revestimento de metais e como partes de componentes metálicos.

Dentre os insumos de materiais cerâmicos mais importantes, figuram a alumina e a zircônia. Apresentando três qualidades, a alumina qualidade 1 é usada em velas de ignição; a alumina qualidade 2 serve de substrato para circuitos integrados e a alumina 3 desdobra-se em alumina transparente para lâmpadas de vapor de sódio e alumina beta para tubos cerâmicos das baterias sódio-enxofre. A obtenção de alumina de pureza cada vez maior configura um exemplo da chamada cerâmica fina, vale dizer, a fabricação de materiais cerâmicos que exigem uniformidade de fabricação, precisão dimensional e acabamento. São assim, por exemplo, os produtos da cerâmica eletrônica, tais como os substratos para circuitos integrados; os tubos para sensores de oxigênio nos conversores LI, feitos de zircônio; os niobatos, para circuitos integrados; os vidros fosforescentes; os titanatos e zirconatos.

É pertinente salientar ainda que a fragilidade e algumas dificuldades na reprodutividade e confiabilidade são os principais obstáculos a vencer no sentido de permitir a aceleração do processo de substituição de outros materiais por cerâmicos especiais.

c) Polímeros (28)

Os polímeros orgânicos, ou materiais plásticos tradicionais, obtiveram uma penetração verdadeiramente notável nos mais variados setores industriais durante os últimos trinta anos, havendo aparecido no intervalo citado cerca de 40 famílias e o consumo mundial aumentado de 2,5 vezes de 1968 a 1980. Olhando ao redor, depara-se com fibras sintéticas (nylon, poliésteres, acrílico e poliolefinas), revestimentos de superfície (acetato de polivinila-PVA e acrilatos), adesivos (cianoacrilatos e diacrilatos com hidropéroxidos) e plásticos reforçados.

Em termos de sua sintetização, os plásticos, como materiais orgânicos macromoleculares, podem ser produtos de polimerização ou produtos de polimerização mista; produtos condensados, policondensados e produtos poliadicionados; plásticos celulósicos e outros plásticos. Quanto à deformação, encontram-se subdivididos em termoplásticos (plastômeros), duroplásticos (durômeros) e elastômeros. Para os fins do enfoque de "novos" materiais, cabe subdividi-los em: a) plásticos de produção em massa (plásticos padrão), como são exemplo o cloreto de polivinil (PVC), o cloreto de polivinilideno (PVDC), o polietileno (PE), o poliestireno (PS) e o polipropileno (PP); e b) tecnoplásticos, plásticos de engenharia ou plásticos especiais, para uso estruturais, como são exemplos os grupos das poliamidas, poliimidas, policarbonatos, poliésteres complexos e polisulfonas e, individualmente, o acrilonitrilo/butadieno/estireno (ABS), a poliamida (PA), o metacrilato de polimetil (PMMA) e o poliuretano (PUR).

Na Europa Ocidental, a indústria de plásticos fundamenta-se na nafta, substância da qual são extraídos o etileno, o butadieno e o propileno. Nos Estados Unidos, a via mais importante de sintetização dos plásticos é o gás natural. A indústria mundial de plásticos caracteriza-se agora pelo período de refinamento, definidor de "novos" materiais plásticos: adaptação das propriedades do material ao tipo de uso, desenvolvimento de resistência, elasticidade e conformação à temperatura maiores. Isto é obtido pela modificação dos tipos básicos existentes, pela combinação de vários plásticos e pelo desenvolvimento de plásticos compostos. Trata-se, portanto, dos plásticos "na medida", isto é, adequados ao processamento e à aplicação pretendida.

(28) Ver: IISI. Plastics 83. Dusseldorf, Beratungsstelle für Stahlverwendung, 1983. Especialmente "Part I: Present situation in the use of plastics" e "Part III: Development trends and outlook".

As tendências de substituição de outros metais por plásticos deverão continuar. Na indústria de material de transporte, plásticos e alumínio substituirão asa, fundidos de asa e outros materiais como vidros, estofados etc. Na indústria do mobiliário, a madeira é ameaçada pelos aglomerados. Na indústria de embalagens, é a vez do papel, vidro e metais (lata e "containers" de metal, fitas de metal). Materiais de isolamento térmico e canos de suprimento de água e gás, e esgoto, já são constituídos de polietileno e outros plásticos, devendo a sua difusão na construção civil aumentar.

Quanto a novas sínteses, os polímeros de alto desempenho para usos estruturais têm encontrado difusão crescente na indústria automobilística, aeronáutica e metal-mecânica, tendo em vista as relações custo/peso e resistência/peso, assim como as possibilidade de boa reprodutibilidade e produção em larga escala de peças grandes. A síntese orgânica originou recentemente a classe de compostos dos condutores orgânicos, que assumem a forma de polímeros tradicionais ou cristais orgânicos. Exemplificam a primeira forma, o poliacetileno e os polifenilenos; constituem cristais orgânicos, os sais de transferência de carga e as ftalocianinas. O uso das duas categorias está endereçado a aplicações específicas com utilização de materiais de custo elevado, tais como baterias muito leves. As perspectivas de maior aplicação de cristais orgânicos estão abertas nas áreas de fabricação de circuitos integrados e na substituição de metais para usos elétricos.

d) Materiais conjugados (29)

Os materiais conjugados são formados pela dispersão ou embutidura de fibras ou partículas sobre uma matriz sólida. As fibras mais utilizadas são as fibras de grafite e de boro e as fibras orgânicas sintéticas, as

(29) ALCANTARA, B. Les nouveaux matériaux; les industries de matériaux en turbulence. In: Grappes technologiques et stratégies industrielles. Centre de Prospective et D'évaluation; Min. du Réploiement Industriel et du Comm. Extérieur; Min. de la Rech. et de la Technologie. Paris, 1985; LEMETTRE, Jean-François. Une "revolution des matériaux". In: Revue D'économie Industrielle, 31: 118-131, 1^{er} trimestre 1985; BANVILLE, Etienne de. & J. VERILHAC. La lente émergence de "matériaux nouveaux", les composites. In: Revue D'économie Industrielle, 31: 132-145, 1^{er} trimestre 1985.

quais são conjugadas, com larga difusão, em matrizes de plásticos ou resinas. As suas aplicações são cada vez mais absorvidas, além das indústrias aeroespacial, aeronáutica e de armamentos, pelas áreas de metal-mecânica, automobilística, etc.

O ponto básico a assinalar diz respeito à versatilidade tornada possível pela mistura das variáveis tipo, forma e tamanho da fibra ou partícula com os vários materiais das matrizes, especificações dos processos de manufatura, etc. Os materiais conjugados são seguramente aqueles que melhor guardam as características dos "novos" materiais: rigorosa especialização nas especificações técnicas, desempenho elevado, alto custo relativo se comparado com materiais de uso difundido e possibilidades inusitadas de definições teóricas de novos compostos.

Em termos de tendências, pode-se registrar a obtenção, em futuro próximo, de um número cada vez maior de materiais conjugados que detenham propriedades mecânicas competitivas com os acos e outros metais. Nesta direção, os conjugados de fibras de grafite, de fibras de carbono, os filamentos de boro e as fibras orgânicas sintéticas do tipo compostos poliamídicos. Pelo lado da matriz, a presença maior é a das matrizes de plásticos ou resinas, com destaque para as resinas epoxi, resinas poliésteres, fenólicas, silicones e, em temperaturas elevadas, as poliimidas. As matrizes de metais reforçados, tais como alumínio, magnésio, cobre reforçados de fibras de boro, de carbono, de alumina, de tungstênio, estão encontrando o seu desenvolvimento, embora caracterizadas pelo maior peso e processamento mais difícil.

Os materiais conjugados apresentam grande dispersão de desempenho, preços e quantidades utilizadas. A concorrência tende a se dar entre os materiais e, em cada tipo, entre as tecnologias e os produtores. Como estratégia, as empresas têm procurado: a) multiplicar as apresentações da fibra para aumentar o número de usos, aumentando paralelamente as técnicas de uso; b) procurar materiais para reforçar as fibras; c) impor o uso da fibra em um número crescente de usos, através do fornecimento de tecnologia.

1.5.3. Reestruturação industrial e a demanda de novos materiais

Havendo procedido à identificação dos ramos produtivos que vêm recebendo mais nitidamente os impactos trazidos pelos novos materiais, a nossa indagação seguinte respeita naturalmente ao tamanho do mercado futuro desses materiais. Respondê-la não é, todavia, tarefa fácil, residindo o obstáculo principal às conjecturas na existência atual de uma verdadeira multiplicidade de novos materiais, dentre os quais poucos estão sendo realmente demandados.

Valemo-nos aqui, ilustrativamente, da projeção do Conselho de Estudos da Estrutura Industrial da Divisão de Política Industrial do Ministério da Indústria e Comércio Exterior do Japão, datada de março de 1984. Agregando 200 tipos de novos materiais, a instituição japonesa concluiu que o tamanho do respectivo mercado - somando produtos de cerâmica fina, materiais metálicos novos, polímeros de alto desempenho e materiais conjugados ou compósitos - será de 5,4 trilhões de ienes (0,5 trilhão em 1981) no ano 2.000⁽³⁰⁾, perfazendo uma média individual de 27 bilhões de ienes. Qualquer média aritmética é, sabe-se bem, algo enganosa: no presente exemplo, as fibras de carbono deverão significar, por si só, um mercado da ordem de 100 bilhões de ienes ao final do século XX.

Na ausência de um maior número de projeções ilustrativas, devemos fazer uso de outros recursos de análise, quiçá mais abrangentes, tendo em vista o processo de reestruturação industrial internacional. Neste sentido, a exposição continuará a recair na indústria japonesa.

As mudanças acentuadas no preço internacional das matérias-primas e insumos energéticos na primeira metade dos anos setenta repercutiram de forma inusitada sobre as condições de competitividade de certas indústrias

(30). INDUSTRIAL BANK OF JAPAN. Light and shadow: the two aspects of the new materials business; impacts of new materials on industrial society. Tóquio, IBJ, 1986, p.24. A projeção do tamanho do mercado por categorias de produtos foi a seguinte, a preços de 1981: polímeros de alto desempenho - 1,5 trilhão de ienes; cerâmica fina - 1,9 trilhão; materiais metálicos novos - 1,5 trilhão; materiais conjugados - 0,4 trilhão. Observe-se que, por questões de arredondamento de dados, a soma das parcelas difere ligeiramente de 5,4 trilhões.

japonesas⁽³¹⁾. Acrescentando-se ao fator mencionado a considerável presença de novos concorrentes no mercado mundial de produtos manufaturados, obter-se-ão os motivos específicos para o Japão empreender um processo profundo de reestruturação industrial de forma imediata. Este obedeceu a um duplo movimento: a) o ajustamento estrutural obrigatório da indústria pesada e intensiva em trabalho ao novo quadro internacional, que vem sendo responsável, aliás, pela perda de sua importância relativa na indústria global; b) o desenvolvimento acelerado das novas indústrias intensivas em tecnologia, sob a liderança das indústrias de base eletrônica.

Versando o assunto, Mariano LAPLANE e Ana Lucia G. da SILVA embasaram sua análise em dados da OCDE⁽³²⁾, chegando a conclusões, em termos de tendências, muito claras. Tomando 1980=100, verificaram que o índice do valor da produção de ferro e aço do Japão para 1985, em termos reais, era 100,4; o de equipamentos eletro-eletrônicos, 215,0, e o de equipamentos de precisão, 150,2. Optando por 1975=100, os valores passaram a ser de 125,3 para o ferro e aço, 456,0 para os equipamentos eletroeletrônicos (fôra de 212,1 em 1980) e 514,3 para os equipamentos de precisão (fôra de 342,4 em 1980) em 1985. A explicação para a diferença de comportamento dos índices pode ser buscada, em termos quantitativos, na disparidade de seus ritmos de crescimento: enquanto a indústria de transformação japonesa cresceu no seu todo a 5,5% a.a. no período 1975-1984, a variação média anual da produção da indústria de equipamentos eletroeletrônicos foi de 16,4%, cabendo minguados 2,3% a.a. para a indústria pesada de ferro e aço⁽³³⁾. Quanto a composição setorial, a preços constantes de 1975, não surpreende o acentuado crescimento da participação das indústrias intensivas em tecnologia no total da indústria japonesa⁽³⁴⁾.

(31) Seguiremos, nos próximos parágrafos, a análise de Mariano LAPLANE e Ana Lucia G. da SILVA, em Japão: aspectos estruturais e de política industrial. Campinas, UNICAMP, dez. de 1987, Documento componente do projeto BNDES/FECAMP, Parte B - Aspectos estruturais e de política industrial para a competitividade da indústria em países selecionados.

(32) Referem os autores as publicações seguintes: OCDE. Études Économiques 1984/85: Japon. Paris, 1985, p. 13 e OCDE. Études Économiques 1986/87: Japon. Paris, 1986, p.16.

(33) LAPLANE, M. e Ana Lucia G. da SILVA, op. cit., p. 71.

(34) Ibid. p.63.

de 1975 a 1985, os metais primários desceram de um percentual de 16,8% para 12,7% - a subdivisão ferro e aço caiu de 7,4% para 5,3% -, ao contrário do caminho ascendente dos equipamentos, de 39,5% para 60,5% da produção total, particularizando-se os eletroeletrônicos do conjunto (de 13,6% para 35,7%).

Fica bem delineada, portanto, a tendência da indústria japonesa de avançar no desenvolvimento e fabricação de produtos com maior valor adicionado e menos intensivos em matérias-primas e energia, em setores que constituem pólos da geração e difusão de inovações para o resto da indústria. Considerando-se que a demanda de novos materiais reside precipuamente nas indústrias de ponta, o exame de índices de crescimento dessas indústrias ajuda a configurar a transformação na área de materiais do ponto de vista quantitativo, embora não autorize a analogia simples entre o crescimento da indústria eletroeletrônica, por exemplo, e dos novos materiais, devido às especificidades da demanda dos últimos.

II. AS MUDANÇAS ESTRUTURAIS NO MERCADO MUNDIAL DE AÇO E A REORDENAÇÃO DA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA

No presente capítulo, aprofundaremos o exame das implicações da hipótese do fim da hegemonia do aço ou do padrão metálico da indústria moderna. Esta hipótese esteve presente em todo o percurso que realizamos ao longo do capítulo I, derivando-se de dois pontos enfocados: a) de forma introdutória, o advento da terceira grande crise do capitalismo e a estagnação da produção mundial de aço; b) de forma minudente, as tendências científico-tecnológicas em materiais, a afirmação de uma nova sistemática de produção de aços e a substituição do aço por materiais outros que não o próprio aço.

As relações complexas entre o padrão de acumulação do pós-guerra, a crise capitalista e a reordenação da indústria siderúrgica mundial foram, portanto, tangencialmente mencionadas naquele momento; cumpria buscar preliminarmente a precisão de conceitos e formular algumas hipóteses de trabalho.

Queremos agora conformar um quadro de referência onde possamos inscrever as investigações propostas anteriormente entre parâmetros mais gerais. Neste sentido, não será conferida à questão tecnológica a posição de categoria explicativa *per se*, mas sim, inserida estará no estudo global das principais características das mudanças estruturais da indústria siderúrgica nas economias avançadas no pós-guerra e de suas transformações tecnológicas e da competição intercapitalista.

Ao evidenciar aquelas mudanças, ficará claro que a siderurgia é uma indústria tipicamente nacional. Nas últimas décadas, a sua implantação representou parte da história da luta pelo assentamento das economias de vários países sobre bases capitalistas modernas, sendo o caso brasileiro certamente paradigmático. Embora os caminhos percorridos pela industrialização brasileira não tenham conduzido à construção de um País para todos, foi erigida uma siderurgia madura de padrão internacional, cuja competitividade cumpre resguardar. Por isso mesmo, a apreciação de alguns exemplos selecionados de formas de ação do Estado na indústria siderúrgica - os casos do Japão e dos Estados Unidos - são possivelmente demonstrativos de algumas lições importantes, no auge de uma histeria anti-Estado, orquestrada a nível mundial e fartamente aplaudida no Brasil.

2.1. O PADRÃO DE ACUMULAÇÃO DO PÓS-GUERRA E A CRISE MUNDIAL

Os padrões de comércio e de movimento de capitais vigentes nas décadas de cinquenta e sessenta fundaram-se, desde os anos finais da II Guerra Mundial, no imenso predomínio político, industrial e financeiro dos Estados Unidos⁽¹⁾. A condição norte-americana de potência hegemônica do capitalismo não se verificara no período entre guerras; a partir dos anos finais do século XIX, entretanto, os Estados Unidos já davam mostras de serem os herdeiros da hegemonia dos ingleses, que a haviam perdido por ocasião da Segunda Revolução Industrial e do surgimento de outro padrão tecnológico, assentado sobre as novas atividades produtivas do aço, eletricidade, motor a combustão interna e química pesada. Ao longo das duas décadas iniciais do século XX, os Estados Unidos consolidaram uma estrutura industrial oligopolizada, patenteando-se o peso maior no setor de bens de consumo duráveis. A presença da concorrência via diferenciação de produtos e capacidade ociosa planejada em substituição à concorrência via preços potencializava a acumulação das empresas oligopolistas, mudando a natureza e a intensidade da concorrência intercapitalista.

O desencadeamento da II Guerra Mundial, que se segue à crise de sobreacumulação dos anos trinta, amplifica a área de atuação do Estado - regulador e árbitro das várias funções do capital - e dá traços longos aos rumos da expansão futura. O crescimento da demanda bélica resultou em depreciação real do estoque de capital fixo e desgaste do estoque de bens duráveis de consumo, possibilitando nos Estados Unidos, ainda em plena

(1) O período que decorre de 1945 aos nossos dias já suscitou discussões de várias ordens, consubstanciadas em vastíssima bibliografia. Nada fazemos aqui senão esboçar as linhas principais de sua evolução, tomando por guias os trabalhos de: COUTINHO, Luciano B e L.G. de Mello BELLUZZO. Estado, sistema financeiro e forma de manifestação da crise: 1929-1974. In: BELLUZZO, L.G. de Mello e R. COUTINHO (orgs.). Desenvolvimento capitalista no Brasil. São Paulo, Brasiliense, 1982, v.1, p.9-36; COUTINHO, L. G.M. e R. COUTINHO(orgs.), op.cit., p. 37-55; TEIXEIRA, Aloísio. O movimento da industrialização nas economias capitalistas centrais no pós-guerra. Rio de Janeiro, UFRJ/IEI, 1983, cap. 3, p. 129-208; ASHWORTH, W. Breve história de la economía internacional (desde 1850). México, FCE, 1978, p.311-344; BLOCK, Fred. Los orígenes del desorden económico internacional. México, FCE, 1980. Ademais, a bibliografia relativa à crise mundial sempre se reporta a esse período, estando várias referências citadas em notas posteriores.

guerra, novas instalações industriais com técnicas modernas de produção, difundidas para os principais setores da indústria; vale dizer, altos níveis de produtividade e de lucratividade. As dificuldades da renovação da base tecnológica de um parque industrial jovem, que se evidenciaram na crise dos anos trinta, foram assim, superadas, concorrendo o governo inclusive com financiamentos elevados à pesquisa.

Do ponto de vista econômico, a situação norte-americana em 1945 era francamente beneficiária, em contraste com a ruína e a devastação na Europa e Japão: "Os Estados Unidos que gastaram na guerra 300 mil milhões de dólares, aumentaram consideravelmente as suas reservas monetárias, a sua produção industrial aumentou 75%, a cultura do trigo aumentou 25%"⁽²⁾. Em 1950, os Estados Unidos produziam ainda 48% do aço bruto mundial. Quanto à posição político-militar, o domínio sobre a bomba atômica (e de hidrogênio) inauguraria a PAX Americana, que viria colocar um cinturão de segurança em torno ao mundo.

Não é de admirar, portanto, que a reordenação do mundo do pós-guerra visasse diminuir a influência europeia e japonesa e romper a discriminação de outrora contra os produtos norte-americanos. A nova ordem internacional decorreria de um conjunto de organismos internacionais, além da Organização das Nações Unidas, cujas principais funções foram delineadas em conformidade com uma realidade de Estados "nacionais" e de economias "em equilíbrio"⁽³⁾. Com efeito, as regras monetárias internacionais celebradas em Bretton Woods, em 1944, procuraram cancelar uma relação estática de forças entre os Estados Unidos e o resto do mundo capitalista. Não obstante, a guerra fria, a internacionalização das grandes empresas e a formação de um mercado de liquidez em âmbito mundial as tornariam totalmente inadequadas em menos de três décadas.

Partindo de um padrão ouro-divisas e tendo o dólar como moeda internacional de reserva, caberia ao Fundo Monetário Internacional, ficou estatuído, zelar por um sistema de taxas de câmbio fixas e corrigir, mediante empréstimos de recursos de suas reservas de ouro e moedas, os desajustes "temporários" dos balanços de pagamento dos diferentes países.

(2) PACAUT, Marcel e Paul M. BOUJU. O mundo contemporâneo 1945-1975. Lisboa, Editorial Estampa, 1979, p.42.

(3) ROLFE, S.E. e J.L. BURTLE. O sistema monetário internacional - uma reinterpretação. Rio de Janeiro, Zahar, 1981, p.66.

Foi dada ao Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento a função de financiar investimentos produtivos nos países membros, destinando-se os volumes de recursos emprestados nos primeiros anos à reconstrução da Europa. Finalmente, o GATT (Acordo Geral de Tarifas e Comércio) deveria desobstruir os caminhos do futuro crescimento do comércio internacional das discriminações existentes, ficando facultadas apenas as tarifas alfandegárias.

O tratamento concedido pelos Estados Unidos à Alemanha e ao Japão imediatamente após a guerra foi francamente punitivo, envolvendo a ocupação e o início de um processo de desconcentração econômica em direção à "agrarização" e à "democracia". A sua concepção estava norteadas pelos parâmetros de uma verdadeira engenharia social, voltada à implantação coercitiva de instituições descentralizadas americanas em seus territórios. Por outro lado, as enormes necessidades de importações para a reconstrução e substituição de equipamentos e para o consumo básico das populações obrigaram os países europeus e o Japão a drenarem um quinto de suas reservas em ouro e dólar para o financiamento de seu déficit com os Estados Unidos⁽⁴⁾. A elevação súbita das exportações possibilitou à economia americana um crescimento a taxas elevadas até o final de 1948, ao mesmo tempo que desmobilizava a máquina de guerra.

Não obstante, a forte presença soviética e os demonstrativos eleitorais pró-comunismo na Europa viriam alterar profundamente o curso dos acontecimentos, isto é, o cenário político, as regras pactuadas em Bretton Woods e o furor vingativo. Como é fato notório, advieram, então, a guerra fria e o Plano Marshall. Este último aportou à Europa uma soma imensa de recursos, os quais permitiram, gradativamente: a aquisição de mercadorias norte-americanas no Velho Continente; o crescimento da atividade (econômica) exportadora nos Estados Unidos; a maior integração da Europa Ocidental, levada a efeito pela ação de organismos supranacionais - Organização Européia para a Cooperação Econômica, União Européia de Pagamentos e Comunidade Européia do Carvão e do Aço - e traduzida na redução das barreiras ao comércio intra-europeu; a desvalorização acentuada das moedas européias e japonesa em relação ao dólar (1949). Por

(4) TEIXEIRA, Aloísio, *op.cit.*, p. 162.

último, a nova orientação americana de auxílio à reconstrução à Europa e Japão implicava a aceitação de discriminação contra os seus produtos nesses mercados, além da abertura do mercado continental dos Estados Unidos a um fluxo renovado de importações.

O resultado importantíssimo do movimento descrito foi o processo de internacionalização da grande empresa americana⁽⁵⁾ - desde fins dos anos quarenta e com marcada acentuação na década seguinte - e a recuperação européia. O grande potencial de acumulação dos oligopólios americanos lança os efetivamente nessa fronteira externa, generalizando os padrões de consumo dos Estados Unidos em vinte anos⁽⁶⁾. A Europa e o Japão, por sua vez, aumentam rapidamente o volume bruto de exportações, dando testemunho eloqüente do ritmo da reconstrução.

Do ponto de vista interno, contaram para tanto com: "apoio do Estado à reconstrução, ainda que com recurso ao endividamento externo; rearticulação monopolista do capital industrial e bancário, com adaptação das velhas estruturas locais aos padrões tecnológicos e de mercado da grande corporação americana; agressividade comercial, particularmente da Alemanha em direção ao resto da Europa e do Japão em direção ao continente asiático e também aos Estados Unidos"⁽⁷⁾. Os esforços de renovação tecnológica das empresas européias e japonesas concentraram-se em setores onde os Estados Unidos detinham grandes volumes de capital fixo recém-instalados, ou seja, impossíveis de desvalorização imediata. Somando este fato ao processo de centralização de capitais, os europeus (principalmente a Alemanha) e japoneses construíram suas estruturas oligopolistas sobre bases tecnológicas e financeiras mais avançadas, excetuados alguns setores da indústria de bens de capital e a indústria bélica.

(5) Ver, em especial: HYMER, S. Empresas multinacionais: a internacionalização do capital. Rio de Janeiro, Graal, 1978; FAJNZYLBER, F. Oligopólios, empresas transnacionais e estilos de desenvolvimento. Estudos CEBRAP, n.º 19, 1977, p. 7-35; VERNON, R. Soberania ameaçada: a expansão multinacional das empresas americanas. São Paulo, Pioneira, 1978.

(6) Cf. COUTINHO, Luciano. Mudanças recentes na divisão internacional do trabalho. Contexto, n.º 2, 1977, p.64.

(7) TEIXEIRA, R. op.cit., p. 170-1.

O crescimento em tamanho e poder competitivo das economias européias e japonesas acarreta a desaceleração das exportações de manufaturados americanos, fazendo diminuir a participação dos Estados Unidos no comércio mundial. Nesta primeira etapa do processo de internacionalização de capital⁽⁸⁾, que se estende de 1945 a 1955, o padrão de expansão das filiais americanas mantém "o seu interesse clássico nos recursos minerais estratégicos e na abertura de filiais com vistas aos movimentos de exportação, para controle de mercados e através das práticas tradicionais de uso de patentes, financiamento vinculado, etc."⁽⁹⁾. Resulta que o movimento de capitais dos Estados Unidos para o exterior ficava restrito a aumentos dos gastos militares, gerando déficits na conta de capital que, pouco ajudados por saldos comerciais decrescentes, significava transferências pesadas de dólares dos Estados Unidos para o resto do mundo.

O período que decorre de 1955 a 1965 testemunha um acirramento da concorrência intercapitalista, explicando o mesmo o aumento acentuado em valor absoluto do investimento direto externo dos Estados Unidos, carreado pela expansão das filiais americanas. Este enorme fluxo de investimentos foi endereçado principalmente ao Mercado Comum Europeu, organismo que, ao pactuar entre os membros a livre conversibilidade de suas moedas em 1958, eliminaria o óbice que trazia a maiores lucros oligopolistas, a utilização obrigatória dos circuitos de importação e exportação. Em contrapartida, tal "abundância" de dólares formaria a base monetária que alimentaria os meios de pagamento e o crédito interbancário no Mercado Comum Europeu.

O acirramento da concorrência intercapitalista nos vários países europeus desencadeia uma reação oligopolista dos capitais nacionais, articulando-os e modernizando-os, associando-os ou fazendo-os competir com a grande empresa americana. Generaliza-se, então, o padrão de produção e consumo americano à Europa e ao Japão, sobressaindo os setores de bens duráveis de consumo.

A atuação das empresas americanas internacionalizadas veio a representar também um componentes vital das industrializações em processo

(8) Cf. a periodização de A.Teixeira, op. cit., p. 167-176.

(9) Ibidem. p. 175.

nas nações periféricas durante os anos cinquenta, onde lhes era oferecida a proteção de barreiras alfandegárias ou diferenciais de custos vantajosos. Nos exemplos melhor-sucedidos da América Latina e do Sudeste Asiático, o Estado interveio de forma decisiva, coordenando um processo de monopolização de capital que tornasse viável a instituição de um departamento de bens de produção (conjunto de setores principais e o capital social básico complementar)⁽¹⁰⁾. Conforme a profundidade dessa atuação, na qual o Estado era articulador e participante via empresas públicas, ficavam determinadas as áreas e as possibilidades de expansão para o capital internacional e o capital nacional privado.

O processo de internacionalização do capital produtivo é acompanhado, conforme a própria lógica da concorrência intercapitalista, pelo processo de internacionalização do capital bancário. Com efeito, deparando-se com restrições legislativas dos Estados Unidos ao livre fluxo de capitais para o exterior, o circuito completo de reprodução do capital só é restabelecido com a proliferação dos bancos americanos no continente europeu, originando um mercado financeiro *off-shore*, denominado mercado de eurodólares. A expansão deste mercado, que se verifica através do sistema financeiro privado, adquirirá gradativamente grande autonomia, vindo a constituir futuramente um elemento fortemente responsável pela aplicação ineficaz de políticas tradicionais de gestão monetária, fiscal e cambial.

A transnacionalização das empresas americanas surtiu efeitos altamente benéficos sobre a economia dos Estados Unidos, acentuando-se muito a importância do circuito matriz-filial para o comércio exterior americano, ao lado de uma sobredemanda para as indústrias agrícola e alimentar. A resposta oligopolista européia e japonesa só poderia ser, conseqüentemente, a transnacionalização produtiva e bancária aos vários continentes, observando-se ademais que suas empresas carregavam, em particular, vantagens comparativas dinâmicas na produção e exportação de produtos manufaturados de elevado conteúdo tecnológico dos setores de bens de produção e duráveis.

O dinamismo inerente ao processo de transnacionalização produtiva e bancária a nível mundial prolonga o ciclo expansivo até 1970, quando um fôlego renovado acelera sincronizadamente a taxa de acumulação dos países

(10) Sobre este ponto basilar, consultar COUTINHO, L. e L.G.M. BELLUZZO. Estado, sistema financeiro e forma de manifestação da crise: 1929-74. In: op. cit., p.22.

centrais por um período de três anos. Criar-se, então, uma situação de sobreinvestimento generalizado nas indústrias líderes do crescimento do pós-guerra - inclusive, evidentemente, a siderurgia -, redundando em excesso de capacidade produtiva nos setores das indústrias de base e de bens de consumo, com repercussões posteriores na indústria mecânica. No fundo, o próprio padrão de acumulação atingia as suas últimas fronteiras de expansão. Os estímulos de demanda impactavam pontos esparsos da matriz industrial, devido à capacidade ociosa elevada, não articulando uma "onda" de inovações tecnológicas. Além disso, a capacidade de autofinanciamento do setor industrial se deteriorava e crescia o endividamento do setor público e do setor privado, à escala nacional e internacional. Os sinais de enorme crise estavam bastante visíveis, conseqüentemente, do lado dos investimentos produtivos⁽¹¹⁾.

Entretanto, o período de expansão 1971-72 presenciou também manifestações graves das dificuldades estruturais da economia nacional americana: a perda crescente da competitividade internacional, acusada, entre outros indicadores, por um imenso crescimento das importações (relativamente às exportações) após 1965; os déficits fiscal e de balanço de pagamentos, que ampliavam o questionamento da sobrevalorização do dólar e de sua posição de padrão estável de reserva e de dinheiro universal. Tamanho já era o grau de ruptura de facto das regras de Bretton Woods que a declaração de inconvertibilidade do dólar em 1971, cancelando um padrão dólar-papel, foi apenas o desfecho esperado, embora com temores do futuro do sistema, há bastante tempo.

(11) Da mesma forma que a bibliografia anterior, as referências sobre a crise mundial se avolumaram ao longo dos anos, subdividindo-se inclusive em diversas correntes interpretativas de relevo. Afóra os artigos e livros citados atrás, valemo-nos de: BELLUZZO, L.G. de Mello. Três crises do capitalismo e A desestruturação da ordem econômica mundial. In: O senhor e o unicórnio; a economia dos anos oitenta. São Paulo, Brasiliense, 1984, p. 27-41 e p. 42-52; FURTADO, Celso. A crise da economia capitalista. Revista de Economia Política, 3(2): 5-13, abril-junho de 1983; FURTADO, Celso. Crise e transformação na economia mundial. Estudos Econômicos, 14(1): 177-190, jan-abr. 1984; AGLIETTA, M. Sobre algunos aspectos de las crisis en el capitalismo contemporaneo. In: Rupturas de un sistema económico. Madrid, H.Blume, ed, 1981, p.57-83; AGLIETTA, M. World capitalism in the eighties. New Left Review, n. 136, 1982, p. 5-41; BOYER, R. e J. MISTRAL. Regulations nationales e politiques économiques dans la crise: elements de comparaison internacional 1974/1980. Paris CEPREMAP, 1981. Cadernos, 8205; BOYER, R. e J. MISTRAL. La crise actuelle: d'une analyse historique a une vue prospective. CEPREMAP, 1983. Cadernos, 8304.

Por último, os anos 1970-73 assistiram ao desenvolvimento de movimentos especulativos de várias ordens, como efeitos e novas causas da instabilidade reinante. O déficit do balanço de pagamentos e a posição sobrevalorizada do dólar acarretavam a especulação em favor do marco e do lene, orquestrada pelos bancos e filiais americanos na Europa; o circuito financeiro privado já movimentava enorme massa de capital-dinheiro sem o controle de qualquer instituição oficial; as paridades estabelecidas em 1971 resultavam em maior especulação financeira; estrangulamentos setoriais e a escassez de algumas matérias-primas davam origem à especulação com "commodities". A especulação desenfreada propagava e amplificava as pressões inflacionárias já presentes, que eram agravadas pela ascensão dos preços das matérias-primas e alimentos.

A quadruplicação dos preços do petróleo em outubro de 1973 serve de mero detonador da crise mundial, ocasionando a reversão aguda das taxas de acumulação e a acentuação das pressões inflacionárias. Sua importância específica esteve em questionar o próprio padrão tecnológico, no qual ocupava um papel central como fonte de energia e matérias-primas. Engatam-se aqui, portanto, as considerações expressas na seção 1.4 do capítulo I deste trabalho.

A acumulação dos excedentes petrolíferos, que já se fazia em dólar, passará a ser um elemento inflator do sistema de crédito internacional, com a reciclagem dos petrodólares pelo sistema privado. Esta reciclagem consistiu na transferência do excesso de liquidez ao Terceiro Mundo e à área socialista, fazendo-os se endividarem crescentemente e gerando uma inquietante dívida financeira global. A expansão exponencial e descontrolada do euromercado interliga, por outro lado, a sua taxa de juros com as taxas de juros internas dos países centrais, prenunciando problemas sérios em poucos anos.

Os movimentos cíclicos das economias avançadas percorreram trajetórias não-sincronizadas nos primeiros anos da terceira grande crise do capitalismo. A desaceleração dos investimentos verifica-se imediatamente nos Estados Unidos e Japão, atingindo a recessão a sua fase mais aguda em 1974/75, enquanto os países do Mercado Comum Europeu vêm a sofrê-la em 1975/76. No ano de 1976, esboça-se a recuperação americana, sobrevivendo uma fase moderada de expansão em 1977-78. Este movimento não foi acompanhado pelo Japão e a Comunidade Européia, voltados que estavam ao controle ortodoxo da inflação. Em consequência, o crescimento das importações americanas dá-se a um ritmo mais intenso que a ampliação das exportações

àqueles países, do que resulta um acúmulo de déficits em conta corrente no balanço de pagamentos dos Estados Unidos em 1977-78 e superávits dos demais, além da acentuação da inflação interna americana.

A onda renovada de especulação contra o dólar leva à sua desvalorização e à política americana de retração monetária, com a subida da taxa interna de juros para 8% em 1978. Semelhante política contracionista drena recursos do mercado internacional, eleva as taxas de juros externas e estabiliza a balança comercial, nos meses finais da recuperação americana e da volta do investimento privado a patamares elevados na Europa e Japão. Não obstante, o ano de 1979 é marcado por uma nova alta dos preços do petróleo, visto que se deterioravam os termos de troca contra matérias-primas. Além disso, a nova Administração dos Estados Unidos introduzia mudanças fundamentais na postura americana.

A Administração Reagan volta-se ostensivamente para a retomada da hegemonia⁽¹²⁾. Nestes termos, a valorização fictícia do dólar é buscada através da diplomacia do dólar forte, cujo início se deu pelo aperto monetário do FED por Volcker, pós-reunião do FMI em 1979. A alta da taxa de juros interna - prime rate - rebate, pela sua interligação, nas taxas do euromercado e dos outros países, elevando-as substancialmente. A partir de 1981, é desenvolvida paralelamente uma política fiscal expansionista. Resultou do conjunto de medidas a segunda recessão mundial, cujos efeitos foram bastante mais profundos devido à sincronização dos ajustes recessivos. Cumpre assinalar a valorização do dólar, a elevação brusca das taxas de juros reais e o grande aumento do déficit fiscal dos Estados Unidos nos anos de 1981-82.

As conseqüências da segunda recessão mundial sobre as economias periféricas foram simplesmente devastadoras. As suas dívidas externas sofreram uma multiplicação (financeira) perversa com a subida da taxa de juros. Doutra parte, o desfecho final das moratórias da Polônia (1980) e México (1982) foi a retração global do crédito interbancário, não permitindo

(12) São referências fundamentais: TAVARES, Maria da Conceição. A crise financeira global. Revista de Economia Política, 3(2):15-25, abril-junho 83; TAVARES, Maria da C. A retomada da hegemonia americana. Revista de Economia Política, 5(2):5-15, abril-junho 85; LICHTENSZTEIN, Samuel. A crise financeira internacional: condições e implicações. Rev. Econ. Pol., 3(2):27-49, abril-junho 83.

mais ao Terceiro Mundo a reciclagem daquelas dívidas. Ao contrário, restou-lhes o caminho dos ajustes recessivos, processados pela orientação e comando do Fundo Monetário Internacional. O tamanho do endividamento externo e o extenso envolvimento dos governos na sua composição fazem com que esses países - mormente o Brasil, Argentina e México - deparem-se hoje com um horizonte para financiamento do setor público mais limitado, além das barreiras protecionistas às suas exportações. A segunda recessão mundial elevou também a taxa de desemprego nas economias avançadas.

As altíssimas taxas de juros praticadas no mercado americano após 1981⁽¹³⁾ reorientaram significativamente os fluxos privados de capitais em sua direção, fechando formalmente o déficit de balanço de pagamentos e o déficit do tesouro, e permitindo a recuperação da economia americana. A política da dívida pública encaminhou-se para o financiamento em termos correntes do déficit fiscal, agravando o componente estrutural do déficit, enquanto a sobrevalorização do dólar em termos comerciais agravava o déficit da balança comercial, apesar da política protecionista. O déficit em conta corrente dos Estados Unidos somou US\$ 280 bilhões entre 1982 e 1985. Ao final desse período, a dívida externa líquida americana aproximava-se de US\$ 300 bilhões e crescia à ordem de US\$ 150 bilhões ao ano. Doutra parte, a dívida pública interna atingia cerca de US\$ 2 trilhões nos meses finais de 1985⁽¹⁴⁾.

Temerosa desses números, a segunda Administração Reagan deu nova orientação às suas ações, propondo a coordenação das políticas econômicas nacionais entre os principais países capitalistas, com vistas a um maior controle sobre os desequilíbrios globais e ao prosseguimento da expansão nos Estados Unidos e na economia internacional. O recém-articulado Grupo dos Cinco (Estados Unidos, Japão, Alemanha Ocidental, França e Inglaterra) promove a forte desvalorização do dólar, a partir de setembro de 1985. Contudo, a balança comercial e o balanço de transações correntes do balanço de pagamentos dos Estados Unidos não deixaram de apresentar marcas negativas superiores a US\$ 140 bilhões em 1985, contrapondo-se-lhes

(13) Ver: BAER, Mônica, J.P. MACARINI e Rogério P. de ANDRADE. Economia internacional: a performance em 1985 e o contexto favorável ao Plano Cruzado. In: CARNEIRO, R. (org.). Política econômica da Nova República. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1986. p. 201-236; PRESSER, Mario F. Os desequilíbrios na economia internacional em 1986. In: CARNEIRO, R. (org.) A política econômica do cruzado. São Paulo, Bial/UNICAMP, 1987, p.208-221.

(14) PRESSER, M.F., op. cit., p.212.

números positivos inusitados das mesmas variáveis no Japão e Alemanha Ocidental. Foi também elevadíssimo o déficit fiscal americano, ultrapassando o nível de US\$ 220 bilhões.

Apesar da contínua e rápida desvalorização do dólar, passados dois anos, o déficit comercial americano girava em torno de US\$ 15 bilhões mensais nos meados de 1987. Retraia-se, por sua vez, o fluxo externo de capitais aos Estados Unidos, posto que os detentores de ativos em dólares passavam a temer perdas cambiais consideráveis. Temores estes que eram acrescidos pela grande possibilidade de subida dos juros e a decorrente depressão do nível da atividade econômica e dos lucros. Os imensos déficits orçamentário, de transações correntes e da balança comercial e as incertezas no plano das taxas de juros e cambial configuram o quadro maior de instabilidades que precipitam a queda fantástica das bolsas de valores em todo o mundo no fatídico mês de outubro de 1987⁽¹⁵⁾. Enredada permanece a economia americana, portanto, na sua dívida. Os instrumentos de política monetária e fiscal estão, em conseqüência, bastante limitados em seu raio de ação. Nestas condições, a recuperação do investimento privado na economia americana se torna muito improvável.

O equacionamento das dificuldades externas dos Estados Unidos não pode evidentemente prescindir de um entendimento com os demais parceiros comerciais, o que já tem ocorrido, principalmente com o Japão, embora sua configuração não seja fácil. Os Estados Unidos, a Alemanha Ocidental e o Japão estão, na verdade, disputando acirradamente posições em um época de conformação de um novo padrão de acumulação industrial, assim como de institucionalização de novas regras para o comércio e o movimento de capitais a nível internacional, incluindo-se o fardo da enorme dívida externa do Terceiro Mundo. A constituição de uma nova ordem econômica internacional, em cujo debate os Estados Unidos tomariam parte à mesa, ou novas violências à ordem atual de parte do detentor algo cambaleante da hegemonia são, uma vez mais, as opções que se descortinam no horizonte próximo.

(15) Ver a análise arguta de Felix Rohatyn em artigo para The New York Review of Books e reproduzida parcialmente na revista SENHOR, n. 346, p. 23-25, de 03.11.1987.

2.2. AS MUDANÇAS ESTRUTURAIS DA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA DO PÓS-GUERRA E A EXPANSÃO DO MERCADO INTERNACIONAL DO AÇO

Os quarenta anos transcorridos desde o pós-guerra vêm testemunhando grandes transformações da indústria siderúrgica mundial, que se consubstanciaram em modificações sobre o seu padrão de crescimento e a distribuição geográfica da produção. Neste sentido, a extensão da capacitação siderúrgica a um número expressivo de países, situados nas várias partes do globo, tornou-a uma indústria difundida internacionalmente. Durante o período, verificou-se a emergência de uma nova potência siderúrgica, o Japão, assim como a ascensão de um conjunto de países da América Latina e da Ásia dentro da ordenação hierárquica dos produtores. Paralelamente, a grande potência siderúrgica da primeira metade do século, os Estados Unidos, perdeu competitividade internacional de forma crescente, vindo a ser, nos anos setenta, um importador líquido de produtos siderúrgicos.

O crescimento exponencial da produção mundial foi acompanhado de um aumento igualmente considerável do comércio internacional de produtos siderúrgicos, cujos fluxos tiveram o direcionamento bastante alterado nas duas últimas décadas. Do ponto de vista tecnológico, a introdução das aciarias a oxigênio, do processos de redução direta e das técnicas de lingotamento contínuo têm permitido a produção em massa de produtos padronizados em aço comum ou carbono, assim como a oferta de produtos de aço de alta qualidade destinados a fins específicos.

Cumpra, portanto, examinar esses aspectos básicos do movimento da indústria siderúrgica mundial em detalhe. Para tanto, procuraremos inseri-lo no movimento maior da industrialização no pós-guerra, embora não tenhamos a intenção de recuperar e explicar a sua trajetória, mesmo porque isto se encontra feito em trabalhos de grande quilate⁽¹⁶⁾. Dando início ao texto, analisaremos um conjunto selecionado de informações quantitativas, valendo-nos, sempre que possível, do recurso ao desdobramento das mesmas em dois longos intervalos de tempo, o anterior e o posterior a 1973. Isto

(16) Além das referências bibliográficas apontadas no item anterior, lembramos aqui, em especial, o trabalho de F. FAJNZYLBER. La industrialización trunca de América Latina. Mexico, Nueva Imagem, 1983, p.19-102.

porque, este ano assinala, para fins cronológicos, o início da terceira grande crise do capitalismo e da chamada crise da siderurgia, em cujas dimensões e qualificações, estamos particularmente interessados. Em continuação, aditaremos várias considerações específicas, com intuito explicativo, sobre o padrão de crescimento e a distribuição geográfica da siderurgia mundial.

Em dois momentos subseqüentes, reforçaremos o conteúdo explicativo do texto, examinando a introdução e difusão de novos processos siderúrgicos no período e as formas de ação do Estado no setor. Demoraremos bastante no primeiro aspecto, visto que a compreensão é instrumento basilar para a interpretação da crise da siderurgia e para reforçar a discussão novos materiais *versus* aço. Quanto à ação do Estado, a adequação de propósitos precisará, de novo, imperar, fazendo com que nos limitemos aos casos do Japão e dos Estados Unidos. Essa escolha encontra justificativa natural em razões já apontadas, quais sejam, a liderança japonesa e a perda acentuada de competitividade internacional da siderurgia americana. Mais ainda: a consecução de uma política setorial integrada no Japão e o apoio estatal à fuga à concorrência nos Estados Unidos são lições graves a lembrar quanto da análise do caso brasileiro.

2.2.1. Crescimento industrial e expansão da produção, da capacidade instalada e do mercado internacional do aço

2.2.1.1. Crescimento industrial no pós-guerra

O enorme crescimento dos países capitalistas centrais⁽¹⁷⁾ constitui um dos fenômenos mais notáveis do pós-guerra. As taxas de expansão do produto interno bruto situaram-se, nos períodos 1950-60 e 1960-70, em níveis superiores aos apresentados por esses países nos anos 1870-1913 e 1913-1950. Conforme a tabela II.1, são particularmente acentuados os casos da Alemanha Ocidental, da Itália e do Japão, enquanto as taxas menores da

(17) De acordo com os objetivos desta exposição sucinta, simplificamos a apresentação dos dados, fazendo menção exclusiva a seis países: EUA, Japão, Alemanha Federal, França, Itália e Grã-Bretanha.

economia americana bem refletem o grau elevado de maturidade que já alcançara em 1950. Doutra parte, os dados para os anos 1965/73 sofrem a nítida influência da fase expansiva dos inícios dos anos setenta. Mergulhando na terceira grande crise do capitalismo, os países centrais enfrentaram uma recessão assíncronica nos anos 1974-76 e uma recessão conjunta de 1981 a 1983, as quais deixaram suas marcas no baixo patamar de crescimento do período 1973-84.

A dominância da atividade desenvolvida pelo setor industrial como explicação causal desse processo dinâmico é devidamente salientada por FAJNZYLBER:

" En este periodo de rápida expansión, el sector industrial no sólo se transforma internamente, sino que, además, arrastra y modifica el resto de las actividades productivas: extrae mano de obra del sector agrícola y le devuelve insumos y equipos para su modernización; genera el surgimiento de actividades productoras de servicios requeridos para la producción, comercialización y financiamiento de los bienes industriales, los que a su vez retroalimentan la expansión industrial; urbaniza y modifica la infraestructura de transportes y comunicaciones; y ejerce influencia, directa e indirectamente, sobre la orientación y crecimiento del sector público (directamente, a través de los requerimientos que plantea en materia de infra-estructura física y educacional; indirectamente a través de la transformación social inducida por el crecimiento y que se expresa en los ámbitos sindicales, partidarios, regionales, de organización de consumidores y otras formas de agrupación social que adquieren particular intensidad en la década del 60 y que contribuyen a inducir y orientar la expansión del sector público"⁽¹⁸⁾.

O dinamismo do crescimento industrial supera o ritmo do crescimento global no período 1950-77⁽¹⁹⁾, excetuados os casos dos Estados Unidos e da Grã-Bretanha e plenamente confirmados todos os demais. Tomando-se as manufaturas isoladamente, as taxas de crescimento anual são ainda mais representativas. Não obstante, a participação setorial da indústria global e da manufatureira no PIB é historicamente decrescente após 1965

(18) FAJNZYLBER, op. cit., p. 19.

(19) Ibid., p.21.

(tabela II.2), tendo em vista o agigantamento dos serviços e mudanças nos preços relativos.

Os múltiplos fatores econômicos e sociais que explicam o crescimento industrial explosivo recebem análise minuciosa de FAJNZYLBER. Em benefício da brevidade, valemo-nos aqui tão-somente de sua própria síntese:

"... la disponibilidad de un acervo tecnológico generado durante la década de 30 y la Segunda Guerra Mundial; la gravitación, influencia y atractivo que el patrón de consumo y organización industrial de los Estados Unidos ejercía sobre el resto de los países avanzados; la disponibilidad de mano de obra calificada unida a la capacidad empresarial que, no obstante la destrucción física de parte del parque industrial, se mantenía plenamente vigente y particularmente en el caso de Japón y Alemania Federal, que habían desafiado militarmente al resto del mundo; el arrastre que la difusión del consumo de durables y la sustitución de productos naturales por sintéticos proyectaban en el conjunto de la matriz industrial; la respuesta del sector productor de bienes de capital, que incorporaba, multiplicaba y difundía el progreso técnico; el acceso a fuentes de energía cuyo precio relativo inclusive caía durante el período; la modernización del sector agrícola y su integración a la matriz de relaciones interindustriales y la vinculación entre las empresas líderes y el Estado, que se traducía, entre otras expresiones, en un esfuerzo concentrado y selectivo en torno a sectores estratégicos. Se destacaba luego el surgimiento de este 'círculo virtuoso acumulativo' crecimiento - progreso técnico - comercio internacional - crecimiento, que tenía como un elemento portador básico al sector de bienes de capital, donde se sintetizaba la relación crecimiento-productividad"⁽²⁰⁾.

Adicionando ao texto um cabedal representativo de informações, pode-se detalhar minuciosamente algumas das relações apontadas por FAJNZYLBER⁽²¹⁾.

a) além da associação entre as taxas de crescimento do PIB e da indústria de transformação, observa-se uma correlação destas com os

(20) FAJNZYLBER, F. *op.cit.*, p.83.

(21) Seguimos de perto também o tratamento competente dado ao tema por Aloísio TEIXEIRA, *op.cit.*, p. 73-127, especialmente p. 73-90.

coeficientes de investimento bruto e a elevação da produtividade, conforme as tabelas II.3 a II.6. Em particular, os níveis de formação bruta de capital fluxo têm reflexos importantes na evolução da produção e do emprego industriais. Assim, a perda da dinâmica das economias capitalistas centrais no período pós-73 é retratada pelas quedas de participação do investimento interno bruto e da formação bruta de capital fixo no PIB do Japão, Alemanha e França, que se refletem em índices de desemprego crescentes (tabela II.7);

b) a liderança e a importância estratégica do setor metal-mecânico (indústria automobilística, bens duráveis de consumo e bens de capital) no pós-guerra, principalmente os bens de capital, tem alguma expressão na tabela II.8, onde está evidenciada a proporção elevada e crescente das máquinas e dos equipamentos de transporte no valor adicionado da indústria de transformação no período recente, excetuada a Grã-Bretanha;

c) o ritmo de crescimento do comércio internacional de manufaturas foi mais acentuado que o da própria produção industrial, visto que o componente intersetorial do crescimento industrial acarretou "taxas de crescimento dos mais importantes mercados nacionais muito superiores às taxas históricas, ultrapassando-as também em termos de volume e participação no PIB"⁽²²⁾. Por outro lado, "são os produtos da indústria química e metal-mecânica os que elevam sua participação no mercado mundial. Da mesma forma, são os países que apresentam maior ritmo de crescimento e realizam maiores ganhos de produtividade os que elevam sua participação no comércio mundial de manufaturados"⁽²³⁾.

As tabelas II.9 e II.11 dão alguma luz ao assunto. Embora a tabela II.9 ilustre apenas o crescimento exponencial do comércio total nos intervalos 1965/73 e 1973/84, a sua conjugação com a tabela II.10, que apresenta as participações crescentes das máquinas e dos equipamentos de transporte no comércio global de mercadorias, permite inferir o peso desses produtos do setor líder nas taxas de crescimento. Os dados das exportações de manufaturados em 1983 (tabela II.11) agregam algumas constatações suplementares acerca da representatividade das exportações de manufaturados e, em especial, das exportações de máquinas e dos equipamentos de transporte. Finalmente, cabe chamar a atenção para as elevadas taxas de importações de mercadorias dos Estados Unidos e

(22) TEIXEIRA, Al. op. cit., p. 77.

(23) Ibid., p. 77-8.

Grã-Bretanha nos anos 1973/84, assim como para a participação crescente e elevada - 32% e 30%, respectivamente em 1983 - das máquinas e dos equipamentos de transporte naquelas importações;

d) as tabelas informativas (II.12 e II.13) acerca da origem e destino das exportações de mercadorias e manufaturados mostram uma tendência do comércio mundial deveras inquietante: as exportações de "commodities" e manufaturados dos países industrializados são comercializados crescentemente entre si. Se a esta constatação forem somados, no mínimo, a queda de preços das "commodities", a acentuação das barreiras protecionistas, a concorrência dos materiais sintéticos, a automação crescente dos processos industriais nos países desenvolvidos, a concorrência dos países em desenvolvimento entre si nos mesmos mercados e nas mesmas linhas de produtos e a diminuição do crédito vinculado às exportações⁽²⁴⁾, configura-se um horizonte sombrio para as exportações dos países em desenvolvimento, não excluindo o Brasil.

2.2.1.2. Expansão da produção, da capacidade instalada e do mercado internacional do aço no pós-guerra

Expostas algumas considerações sobre o movimento da industrialização capitalista do pós-guerra, voltemo-nos para a indústria siderúrgica, começando com a apresentação da informação empírica básica nos tópicos a) e b) e suas subdivisões.

a) Produção Mundial do Aço - Induzida que foi pela expansão extraordinária do setor líder metal-mecânico, o desempenho da siderurgia mundial não poderia deixar de ser igualmente notável. Contrastando com as taxas históricas de longo prazo de 3,9% a.a. para o período 1900 - 1950 e de 2,5% para o período 1913 - 1950, a produção siderúrgica mundial cresceu, nos anos 1950 - 70, à taxa de 5,6% a.a. As tabelas II.14, II.15 e II.16 permitem, juntamente com a tabela I.1, uma melhor percepção do fenômeno.

(24) RATTNER, H. Política industrial: por um modelo alternativo. Revista Brasileira de Tecnologia, 19(1):9-11, Jan.1988.

A produção de aço bruto situava-se, na virada do século, ao nível de 28,3 MT, pelas quais respondiam basicamente, conforme o volume de produção, Estados Unidos, Alemanha, Grã-Bretanha e França. Cinquenta anos depois, transpostas as páginas da história de duas guerras mundiais e em um ano de investimentos imensos na reconstrução do aparelhamento produtivo europeu, a oferta de aço bruto pulara para 191,16 MT, ou seja, multiplicara-se por 6,8. Por outro lado, a lista dos maiores produtores adicionara a União Soviética. Prosseguindo na linha do tempo, o longo ciclo expansivo do pós-guerra significou a quase quadruplicação da produção de 1950, atingindo 703,4 MT em 1974. Em termos dos maiores produtores, a lista era acrescida da presença notável do Japão, ao mesmo tempo que a ordenação hierárquica quantitativa mudava: em primeiro lugar, a União Soviética, que já havia ultrapassado o volume de produção dos Estados Unidos em 1971; seguiam-lhes o Japão, a Alemanha e a França.

Finalmente, o impacto da crise mundial sobre a produção siderúrgica traduziu-se na sua completa estagnação de 1974 a 1986 ou, com algum otimismo, na taxa de 1,9% a.a. de 1970 a 1980. Embora o Japão ultrapassasse os Estados Unidos em volume produzido de aço - na verdade, pela diminuição enorme da produção americana -, o aspecto mais importante desses anos foi, isto sim, a emergência dos produtores da América Latina e da Ásia, cuja produção conjunta galgou a participação percentual de 11% em 1986, destacando-se a triplicação do volume de aço produzido no Brasil e a multiplicação por doze da produção coreana do sul. Do lado das economias centralmente planificadas, ressalta o esforço produtivo empreendido pela China após 1976, que resultou em um acréscimo de produção de 30 MT no período de dez anos.

O exame das participações relativas dos vários países na produção mundial de aço bruto permite também, de acordo com as tabelas II.14 e II.15, a verificação de uma certa desconcentração relativa. Em 1950, os Estados Unidos, a CEE e o Japão respondiam por 78% dessa produção, sendo que aos Estados Unidos apenas cabia a parcela de 48%. Passados vinte e três anos, a CEE mantinha praticamente a sua participação percentual, passando o volume produzido de 52,1 MT para 151,2 MT. Como fruto do desenvolvimento de um programa siderúrgico gigantesco, o Japão produzia 17,1% do total em 1973, isto é, 119,3 MT. Contrastando fortemente, a produção americana representava agora 19,6% desse total. Todavia, o que mais chama a atenção é que o valor absoluto modificou-se muito pouco de 1950 a 1970, fato que merecerá tratamento especial no presente trabalho.

Por último, os anos da crise mundial são anos de fortes modificações percentuais em um volume total de produção de aço bruto praticamente estagnado, ao redor de 710 MT. Neste sentido, a participação do Estados Unidos cai de 19,6% para 10,3% em 1986, diminuindo também as percentagens da CEE e do Japão, embora com menor intensidade. Surpreende, sobretudo, as quedas dos valores absolutos: a comparação entre 1973 e 1986, no que tange aos Estados Unidos, é de 136,8 MT e 73,8 MT! Mesmo que se tome a produção média de três anos - 1950, 1960 e 1970 -naquele país, o impacto da crise mundial sobre a sua já deteriorada estrutura de produção permanece visível: 100,6 MT e 73,8 MT. Em sentido contrário, surpreende também o aumento da participação dos países em desenvolvimento, de 4,1% para 11,1% do total produzido em 1986, notando-se ademais que o nível de produção sobe de 28,5 MT para 79,0 MT, vale dizer, quase triplica.

A tabela II.16 sugere algumas pistas para que melhor se expliquem as constatações inseridas na descrição acima. Tomando-se por base as taxas de crescimento anual da produção mundial de aço bruto nos períodos 1950/60, 1960/70 e 1950/70 - respectivamente, 6,2%, 5,6% e 5,9% a.a. -, sobressaem comparativamente: a) o Japão, os países em desenvolvimento e a União Soviética, com ritmos acima da média, e b) a Comunidade Econômica Européia, com uma taxa de crescimento anual ligeiramente abaixo da média 1950/70, enquanto a dos Estados Unidos revela-se expressivamente menor: 1,4% a.a. Durante os anos setenta, os países em desenvolvimento vêm evoluir a sua produção siderúrgica ao ritmo elevadíssimo de 10,1% a.a., sofrem o forte impacto dos anos 1982 e 1983 em suas economias, mas, graças sobretudo ao excepcional esforço exportador de produtos siderúrgicos, mantêm a taxa de crescimento de 5,4% a.a. no período 1980/86. Outro indicador do desempenho havido é, conforme a tabela II.17, o registro de níveis de utilização da capacidade real da indústria siderúrgica nesses países sempre superiores às médias do mundo capitalista após 1974; aliás, elas nunca foram inferiores a 80% desde 1974, até mesmo em 1982 e 1983 quando as médias do conjunto descenderam a 70% e 72%.

b) Comércio Internacional de Aço - a constatação empírica de determinadas características que conformaram o padrão de crescimento da siderurgia mundial no pós-guerra estaria incompleta sem o exame do comércio internacional do aço.

b1) Exportações - com o auxílio das tabelas II.18, II.19 e II.20, depreende-se rapidamente que: a) as exportações apresentam uma participação crescente no total da produção mundial de aço, mudando de

10,7% em 1950 para 15,3% em 1960, 19,7% em 1970 e 25,1% em 1980; b) apesar de decrescente, a participação do conjunto Estados Unidos/Europa Ocidental/Japão nas exportações mundiais de aço mantém-se pesadamente majoritária, somando ainda 78% em 1980, sem contar os volumes intra-CEE; c) se é verdade que em 1950 os Estados Unidos e a Europa Ocidental respondiam por 90,1% do total exportado e o Japão, por 4,3%, em 1970 e 1980 o quadro é bem diverso, cabendo ao produtor nipônico a parcela de 30%, enquanto aqueles participavam com uma fatia ao redor de 50%.

A melhor compreensão dessa reviravolta nas participações percentuais das exportações mundiais de aço bruto é obtida pelo confronto das suas taxas médias de crescimento anual. Os dados arrolados não avançam até o presente, mas cobrem o período determinante para a transformação aludida. A média mundial, por si elevada, foi de 8,5% a.a. durante o período 1960/73, ao passo que o ritmo de crescimento das exportações japonesas situou-se ao nível de 20% a.a. Nos anos 1973/78, continuou a forte presença do Japão na estrutura de exportações de aço, com uma taxa um pouco inferior à média mundial. De 1973 a 1978, as altíssimas taxas de crescimento dos países em desenvolvimento passam a ter maior significância⁽²⁵⁾, pois que a participação percentual destes evolui de 4% para 5,6%.

b2) Importações - do lado das importações mundiais de aço, evidenciam-se (tabela II.20): a) a destinação das mesmas em torno de 45% para os países industrializados e de 37% para os países em desenvolvimento, em 1978; b) a manutenção do ritmo de seu crescimento acima da média mundial, de 8,5% a.a. em 1960/73, pelo conjunto dos países industrializados - Estados Unidos em particular; países asiáticos (exclusive Japão) e países do Oriente Médio; c) a manutenção do ritmo de seu crescimento acima da média mundial, de 5,3% a.a. em 1973/78, pelos países asiáticos (exclusive Japão), Oriente Médio e economias centralmente planificadas, assim como pelos Estados Unidos, que já dobrara a sua participação percentual no total das importações mundiais de 1960 a 1973.

(25) Isto é óbvio, porque a situação anterior referia-se ao crescimento de um valor absoluto pouquíssimo representativo, mais precisamente 0,5% do total em 1960.

Após a apresentação da informação empírica básica nos tópicos a) e b) e subdivisões, passaremos agora à análise pormenorizada das mudanças estruturais na indústria siderúrgica mundial, a qual será desdobrada nos tópicos c), d), e) e subdivisões, e f).

Preliminarmente aos mesmos, cabe lembrar que o período 1955/73 testemunhou a triplicação do consumo mundial de aço bruto, acompanhando o enorme crescimento da indústria de transformação nas economias avançadas. Neste sentido, a indústria siderúrgica era impulsionada de modo especial pela produção das indústrias mecânica, elétrica e automobilística. Originada no pós-guerra, esta grande expansão das economias capitalistas gestava simultaneamente modificações estruturais profundas nos parques produtivos siderúrgicos.

Depois da primeira metade dos anos cinquenta, a abertura de novas fontes de suprimento do carvão metalúrgico e do minério de ferro, paralelamente ao declínio acentuado dos fretes marítimos trazido pela construção de grandes navios de carga, possibilitaram que alguns países europeus e o Japão vencessem a barreira da dotação de insumos siderúrgicos e viessem a instalar parques siderúrgicos em seus territórios. Tornou-se extremamente vantajosa, então, a edificação de usinas próximas ou no litoral, posto que viabilizava a compra dos insumos básicos a preços semelhantes aos pagos pelas empresas americanas ou mesmo, menores.

O acompanhamento dos dados da tabela II.21 é, neste sentido, bastante esclarecedor: o preço CIF do carvão metalúrgico para o Japão evoluiu de US\$ 22,14 por tonelada líquida em 1956 para US\$ 14,41 em 1966 e US\$ 53,60 em 1976, acompanhado de um movimento de preços, no caso dos Estados Unidos, de US\$ 9,85 de 1956 para US\$ 9,82 em 1966 e US\$ 56,04 em 1976. Doutra parte, nos mesmos anos, o preço do minério de ferro comprado pelos produtores japoneses era de US\$ 16,69, US\$ 11,91 e US\$ 15,81, contrapostos ao pagamento de US\$ 9,63, US\$ 11,74 e US\$ 27,62 por tonelada líquida pela indústria dos Estados Unidos.

O efeito causado pelo declínio do preço das matérias-primas sobre os custos unitários da produção foi enorme: uma tonelada líquida de aço acabado teve os seus custos reduzidos em US\$ 25 de 1957 a 1967, sabendo-se que o preço médio da tonelada líquida de aço nos Estados Unidos, em 1967, era de US\$ 140. Para tal resultado, responsabilidade importante

deve também ser tributada aos menores custos de transporte marítimo⁽²⁶⁾, conforme exemplificado pela queda de 60% no transporte de minério de ferro do Brasil e Japão entre 1957 e 1968.

c) Evolução da Capacidade Instalada e Utilizada e Fontes de Financiamento dos Investimentos - nos marcos de um processo acelerado de industrialização, os Estados Unidos, a Europa e o Japão investiram um total estimado de US\$ 56 bilhões em ativos fixos do setor siderúrgico nos anos 1961/71. Os produtores europeus destinaram o montante de investimentos de US\$ 18,5 bilhões para ampliação da capacidade produtiva e modernização das usinas, enquanto os japoneses concentravam a soma de US\$ 15,8 bilhões em novas instalações litorâneas, buscando aproveitar as vantagens aludidas acima. Quanto aos Estados Unidos, verificou-se ali a opção mais conservadora pela modernização das instalações industriais⁽²⁷⁾.

Como consequência, tamanho volume de recursos dirigidos ao setor produziu um aumento da capacidade instalada de 55 Mt para a Europa, 80 Mt para o Japão e 6 Mt para os Estados Unidos. O Japão realizou a enorme adição à capacidade instalada ao custo extremamente baixo de US\$ 175/t, conforme a tabela II.22, contrastando fortemente com o dispêndio de capital dos Estados Unidos, da ordem de US\$ 350/t. Em termos de fontes de financiamento⁽²⁸⁾, 3/4 dos fundos de investimentos da siderurgia dos Estados Unidos provieram do auto-financiamento (rendimento líquido + depreciação) nos anos sessenta, atingindo cerca de 50% na Europa Ocidental e 26% no caso japonês. Por sua vez, os empréstimos de longo prazo constituíram, durante o período 1961-71, uma fonte de financiamento da ordem de 32% para a Europa Ocidental e 22,5% para o Japão. Os aumentos do capital social contaram muito menos no total da disponibilidade de fundos: 0,5% nos Estados Unidos, 6,7% no Japão e 7,8% na Europa Ocidental.

(26) CRANDALL, R. The U.S. steel industry in recurrent crisis. Washington, D.C., Brookings Institution, 1981, p.23.

(27) CRANDALL, R. W. The economics of the current steel crisis in OECD member countries. In OECD. Steel in the 80s. Paris, OECD, 1980, p. 140-43. Discutiremos as razões deste tipo de opção no subitem 2.2.3.2.

(28) A referência fundamental é IISI. Financing steel investment 1961-1971. Brussels, 1974.

Os anos iniciais da crise mundial - incluindo a forte recessão de 1975 - e a manutenção da produção mundial de aço bruto ao nível máximo de 1974 não serviram como causas desaceleradoras rápidas dos investimentos em expansão da capacidade. A justificativa encontra-se no grau adiantado de implantação de muitos projetos, cujos inícios datavam de 1970-74. Nestes termos, as adições à capacidade instalada só vão diminuir seu ritmo em 1978, acompanhando a queda acentuada dos dispêndios de capital nas siderurgias dos EUA, CEE e Japão em 1977.

Com efeito, embora os gastos médios correntes anuais de investimento tenham sido de US\$ 9,7 bilhões para o conjunto EUA/CEE/Japão⁽²⁹⁾, descontando-se o efeito inflacionário a realidade passa a ser outra, de expressão na tabela II.23, onde se lê o que sucedeu após 1976. Ademais, note-se que os níveis de capacidade ociosa - nos casos específicos da CEE e do Japão, de acordo com a tabela II.17 - acentuavam-se fortemente nos anos sucessivos de 1975, 1976 e 1977. As empresas operavam gradativamente com menores graus de utilização, devido ao impacto da recessão de 1975 e razões outras, que incluem a obsolescência rápida das velhas usinas, o temor de não-disponibilidade de energia e carvão metalúrgico em quantidades compatíveis com níveis de produção maiores⁽³⁰⁾, etc.

Como não poderia deixar de ser, aumentaram as cautelas com os novos investimentos. O padrão de financiamento referido acima permaneceu durante os anos expansivos da primeira metade dos setenta, sendo que a demanda aquecida de produtos siderúrgicos aumentava o fluxo de fundos gerados internamente. O advento da recessão de 1975⁽³¹⁾ foi o primeiro passo para o encaminhamento de parte do volume de investimentos a atividades mais remunerativas, de forma a obter maior grau de diversificação. Por outro lado, dividendos cadentes foram afastando aportes de capital de parte dos acionistas e tornando obrigatório o endividamento de longo prazo com a respectiva carga de juros. Não obstante, a insuficiência

(29) Desdobrando-se o total, tem-se: EUA: US\$ 3,3 bilhões; CEE: US\$ 3 bilhões; Japão: US\$ 3,4 bilhões. Ver IISI. Investment appraisal in the steel industry. Brussels, Committee on Economic Studies, 1983, p. 1-4.

(30) SUZUKI, K. e T. MILES. The growth of steel-making capacity in the 80s. In: OECD. Steel in the 80s. Paris, OECD, 1980, p. 100.

(31) A análise das consequências da recessão de 1975 ao nível das fontes de financiamento está em IISI. Investment appraisal ..., p. 3-6 e 3-7.

dessas fontes acarretou a necessidade de financiamentos complementares oriundos de concessões governamentais ou subsídios em proporções cada vez maiores, notadamente depois de 1982. Enfocando de outro ângulo, os anos de 1982 e 1983 descortinaram mais claramente a concorrência exercida pelos produtores siderúrgicos da periferia capitalista.

A difusão da capacitação siderúrgica aos países em desenvolvimento remonta aos anos quarenta e cinquenta, quando a instalação de usinas siderúrgicas integradas constituiu um dos elementos da estratégia global de substituição de importações de países latino-americanos, da África do Sul e da Índia. O sobrefôlego expansivo do início dos anos setenta e o encarecimento das "commodities" incentivaram programas de expansão siderúrgica nesses países, adicionando-se ainda a possibilidade de participação no crescimento acelerado do comércio internacional do aço⁽³²⁾ como uma das variáveis do planejamento das usinas⁽³³⁾.

O volume de produção de aço e a competitividade internacional das exportações da Coreia do Sul e de Formosa fazem-se também presentes desde os anos setenta, sendo que os dois países contam com parques produtivos instalados, na quase totalidade, durante esses anos, seguindo os melhores padrões de liderança japonesa, e obedecendo a concepção das plantas, em termos tecnológicos e de escala, os ditames do mercado externo.

O ritmo dos investimentos em capacidade siderúrgica nos países em desenvolvimento conheceu altos e baixos na década estratégica dos setenta. Várias plantas projetadas nesses países incluíam-se em um conjunto maior de investimentos dirigidos para locais com recursos energéticos abundantes e baratos e menos pressionados por prescrições rígidas contra a poluição ambiental. Integravam o elenco principal a joint-venture de Tubarão, Brasil, com a co-participação do Japão e da Itália; a joint-venture de Trinidad/Antilhas, contando com o apoio japonês e alemão; os grandes projetos no Irã, Turquia, Espanha, Itália, Austrália e Canadá; os projetos fundados na redução direta do minério de ferro via gás natural, sites no Catar, Arábia Saudita, Abu Dhabi, Kuwait, Egito, Líbia e Tunísia.

(32) Até mesmo, para haver o crescimento da capacidade instalada à frente da demanda com maior segurança.

(33) A participação das exportações no total produzido era considerada, contudo, subsidiária, entre 15 e 20%.

Todavia, foram abandonados rapidamente, por força da recessão de 1975, os projetos da Arábia Saudita, Abu Dhabi, Egito e Tunísia, assim como da Austrália e Espanha; a participação japonesa tornou-se reticente nos casos Tubarão e Trinidad. Tal foi o impacto da crise que quarenta e quatro projetos foram reduzidos a dois ou três, tidos como de viabilidade a curto prazo⁽³⁴⁾. Afora os efeitos recessivos sobre o mercado, os custos de implantação, haviam se acentuado muito no espaço de poucos anos: os US\$ 300-390/t de capacidade instalada de uma usina integrada nova em 1970 pularam para US\$ 1.200/t nos mercados centrais ou US\$ 1.560 a US\$ 2.000/t de capacidade instalada nos países em desenvolvimento⁽³⁵⁾.

Não obstante, o ritmo dos investimentos apenas arrefeceu nesse momento. Os novos produtores contaram, de forma abundante, com duas fontes de financiamento⁽³⁶⁾: a) os empréstimos externos, concedidos por agentes financeiros internacionais - como o Banco Mundial⁽³⁷⁾, o Banco Interamericano de Desenvolvimento e a Internacional Finance Corporation (IFC) - ou sob a modalidade de financiamento subvencionado para exportações de equipamentos; b) os empréstimos em moeda local, concedidos por agentes financeiros governamentais em apoio aos equipamentos de fabricação nacional.

Em verdade, o grande ator da indústria siderúrgica nesses países (e a nível mundial) foi o Estado⁽³⁸⁾: a propriedade estatal dentro da siderurgia

(34) JUDET, P. Internacionalización y industria siderúrgica. In: MINIAN, Isaac, ed. Transnacionalización y periferia semiindustrializada II. Mexico, CIDE, - 1984, p.27-28.

(35) Ibid.

(36) Relativamente às características e condições desses financiamentos, ver CHEATLE, John. El financiamiento internacional de proyectos siderúrgicos. In: Siderurgia Latinoamericana, (256):34-36, agosto 1981.

(37) Os empréstimos aprovados pelo BIRD e AIF ao setor de ferro e aço na América Latina alcançaram US\$ 665 milhões nos anos 1969-83, dos quais US\$ 495 milhões foram alocados ao Brasil. Ver LICHTENSZTEJN, S. e M. BAER. Fundo Monetário Internacional e Banco Mundial. São Paulo, Brasiliense, 1987, p. 219 quadro 24.

(38) JUDET, P., op. cit., p.33.

mundial evoluiu de 23% em 1950 para mais de 50% nos anos iniciais da década de oitenta. Contrapondo-se a uma negativa de financiamento do Banco Mundial, por exemplo, o Estado da Coreia do Sul endossou o projeto de um complexo siderúrgico - POSCO: Pohang Iron and Steel - cuja capacidade instalada prevista para 1987 era de 12 Mt. Suas características principais consistem de: grande capacidade de auto-financiamento, atingindo o fluxo de caixa (rendimento líquido + depreciação), em 1983-84, a média de US\$ 93/t; condições de compra de matérias-primas extremamente favoráveis no mercado internacional; salários da ordem de US\$ 3,00/h até 1985; processamento siderúrgico moderníssimo, em uma década de grande transferência de tecnologia⁽³⁹⁾.

Serão, sobretudo, a recuperação da demanda no período 1976/78, os problemas estruturais e o impacto da crise dos oitenta sobre a siderurgia dos Estados Unidos e da Comunidade Econômica Européia, além de seus próprios processos de ajustes à recessão internacional, que farão os países em desenvolvimento reorientarem drasticamente parcelas expressivas da produção de aço à exportação.

d) Resposta dos Produtores dos Países Desenvolvidos ao Excesso de Capacidade Instalada - A ascensão dos produtores da periferia agravou o excesso significativo de capacidade instalada já presente em uma situação global de mercados deprimidos. Assim, as reduções que os produtores da CEE e dos Estados Unidos passaram a levar a cabo no segundo quinquênio dos anos setenta eram neutralizadas pela capacidade nova dos países periféricos. Mas não apenas por este motivo: precisando manter um certo nível de competitividade, os produtores das siderurgias debilitadas adotaram a estratégia de investimentos em modernização que, embora com fins paliativos, não deixaram de contribuir para o aumento da capacidade. Por sua vez, o Japão comandava, face ao quadro depressivo, a elevação dos níveis de operação e de conservação de energia. A difusão de novos processos e de sua automação nas usinas japonesas trouxe modificações ao mercado mundial de aço e à estrutura das exportações, servindo de elemento coator ao sucateamento das usinas tecnológicas obsoletas e aos investimentos novos na CEE e nos Estados Unidos.

(39) WSD. Korea's POSCO: emerging steel giant. New York, Payne Webber, 1985.

Entretanto, a resposta imediata das siderurgias debilitadas não foram investimentos em capacidade produtiva nova. Houve, isto sim, a aceleração do protecionismo, que serviria para dar uma certa rentabilidade aos produtores e postergar um processo mais drástico de ajustamento. Deixando o estudo de caso da indústria siderúrgica norte-americana para o subitem 2.2.3.2., vejamos como a CEE impetrou a ordem protecionista e o processo de redução/modernização da capacidade instalada.

Os mecanismos estipulados pelas regras da Comunidade Econômica Européia contemplavam originariamente a possibilidade de negociação de quotas entre os países, além da dotação de subsídios governamentais por tempo determinado. A resolução dos problemas relativos à produção siderúrgica na CEE precisou passar, portanto, pelo estabelecimento das quotas e por mecanismos impeditivos da anulação do sistema de quotas por volumes de produtos importados do Japão e dos novos países industrializados. Dentro dessas premissas, a CEE negociou um acordo de restrição às importações japonesas em 1976 e advogou os Planos Simonet e Davignon em 1977. O Plano Davignon compreendia ajuda governamental à pesquisa e desenvolvimento, o estabelecimento de quotas e preços mínimos, o incentivo às fusões e o apoio estatal à modernização e ao amparo dos desempregados.

A implementação do Plano Davignon enfrentou dificuldades. Foi instituído um sistema de quotas obrigatórias para 65% da produção siderúrgica européia de outubro de 1980 a janeiro de 1981, o qual sofreu prorrogações até o final de 1985, data fixada para o término de todas as ajudas governamentais. Além disso, os principais fornecedores da CEE assinaram, em 1981, acordos de restrição voluntária das exportações, significando uma redução de seu nível de cerca de 12,5% em relação ao ano de 1980; tais acordos têm sido renegociados anualmente. Em termos de apoio governamental, foram fixados preços mínimos sobre 40% da produção siderúrgica da Comunidade, ao mesmo tempo que a intensidade da crise dava curso a várias nacionalizações ou aumentos significativos da participação do Estado⁽⁴⁰⁾. Após 1983, a decisão da CEE de diminuir 26,7 Mt de capacidade⁽⁴¹⁾

(40) Assim, os casos da Usinor-Sacilor na França; British Steel Co. na Grã-Bretanha; Italsider - Itália; Ensidesa - Espanha; Voest - Austria e Salzgitter - Alemanha Federal.

(41) Este montante refere-se a toneladas equivalentes de produtos laminados a quente, englobando fechamentos de usinas já efetuados (subestimados, segundo as críticas) além dos planejados.

até 1985 envolveu recursos da ordem de 35 bilhões de ECUs (unidade monetária européia) sob a forma de subsídios vinculados a cortes na capacidade de produção e ao retorno da saúde financeira das empresas envolvidas. A decisão causou viva controvérsia, posto que se traduziu, em adição ao corte de 30% dos postos de trabalho da OCDE nos anos 1974-82⁽⁴²⁾, na supressão de 100.000 empregos adicionais até 1985. Os efeitos produzidos pelo Plano Davignon a nível das empresas foram bastante variados em cada país, bastando alguns exemplos.

Dentro do espírito do Plano, a British Steel Corporation foi contemplada com um montante de subsídios autorizados pela CEE, da ordem de 898 milhões de ECUs. Este montante permitiu à empresa reduzir o seu débito, de \$ 1,3 bilhões para \$ 0,7 bilhões, e financiar a supressão de milhares de empregos⁽⁴³⁾ e o fechamento de usinas. Os fatores adicionais positivos de acesso ao minério de ferro, carvão e energia a níveis internacionais favoráveis tornam-na um dos produtores operando com custos mais baixos na Europa. Apenas para comparar, a nacionalização dos 14 maiores produtores da siderurgia britânica em 1967, significou herdar uma estrutura produtiva caracterizada pelo processamento de 57% do aço bruto em fornalha aberta⁽⁴⁴⁾. Esta situação derivava do baixo nível de investimentos realizados entre 1953 e 1967⁽⁴⁵⁾, de modo que o custo de ajustamento à tecnologia siderúrgica moderna representava quase 17% do total de investimentos na indústria de transformação britânica em 1976⁽⁴⁶⁾.

(42) A diminuição dos empregos siderúrgicos em cada país foi bastante diferenciada para o período 1974-82: EUA - 38%; Japão - 17%; França - 38%; Alemanha - 22%; Grã-Bretanha - 59%; OCDE - 29%.

(43) Gazeta Mercantil, 20.12.85.

(44) O dado apresentado é uma visão abrangente da siderurgia britânica estão em AYLEN, J. Innovation in the British steel industry. In: PAVITT, Keith. Technical innovation and British economic performance. Science Policy Research Unit/MacMillan Press, 1980, p.200-234.

(45) Cf. PRATTEN et alii. The economics of large-scale production in British industry: an introductory study. Cambridge U.P., 1965, s.p., apud GEORGE, K. e C. JOLL Organização industrial: concorrência, crescimento e mudança estrutural. Zahar, 1983, p. 322.

(46) AYLEN, J. op.cit., p. 201.

A nacionalização das empresas siderúrgicas Usinor e Sacilor⁽⁴⁷⁾ inseriu-se em uma ação global do Governo Mitterrand, que abrange onze grandes grupos: Rhône-Poulenc, Saint-Gobain, Pechiney Ugine Kuhlmann (PUK), Compagnie Générale d'Électricité (CGE) e Thomson-Brandt; Matra e Dassault; CII Honeywell Bull, Roussel-Uclaf, ITT; Usinor e Sacilor. Os casos das empresas produtoras de aço foram o desenvolvimento natural de uma evolução prevista. De 1953 a 1977, o Estado aportou recursos do Fundo de Desenvolvimento Econômico e Social (FDES), da ordem de 10 bilhões de francos correntes; em 1978, um novo alívio substancial da dívida das duas sociedades pelo Estado tornou-o o maior acionista das mesmas. Juntamente com a Caisse des Dépôts et Consignations e o Crédit National, detendo 77% do capital da Sacilor e 65% do capital da Usinor. A nacionalização de novembro de 1981 consistiu em nova passagem de Estado emprestador a estado acionista, mediante a conversão de empréstimos concedidos pelo FDES em ações em seguida ao aumento do capital da Usinor e da Sacilor, chegando a participação estatal a 95% nos dois casos.

Depois da nacionalização, a gestão dos grupos Usinor-Sacilor começou a obedecer um plano plurianual, que fixava os objetivos de restabelecimento da competitividade das empresas até 1986 e seu saneamento financeiro. Contavam, para tanto, com um programa de investimentos da ordem de 17 bilhões de francos, para renovar e modernizar o parque produtivo, dobrar os valores alocados em pesquisa e desenvolvimento em cinco anos, reforçar as posições comerciais dos grupos, economizar energia e traçar uma nova política de emprego para o setor. Todavia, as perdas dos grupos em 1983 subiam a 10 bilhões de francos, fazendo com que as necessidades de seu financiamento, em 1984, já fossem da ordem de 12 bilhões de francos.

Na verdade, a siderurgia francesa padecia também de problemas de excesso de capacidade. A estrutura produtiva vinha acompanhando razoavelmente os principais avanços tecnológicos, de tal sorte que, em 1981, 79% da produção de aço bruto era obtida por intermédio do processo LD, 16% em fornos elétricos e apenas 5% em processos Thomas e Martin,

(47) A referência fundamental é Jacques BLANC e Chantal BRULÉ. Les nationalisations françaises en 1982. Paris, La Documentation Française, 1983.

destacando-se a proporção de 51% de lingotamento contínuo⁽⁴⁸⁾. Os enormes aportes de capital ao programa de renovação e modernização do parque produtivo originaram, sem dúvida, um resultado surpreendente em poucos anos, situando a proporção de lingotamento contínuo ao nível de 90,1% em 1986.

O delineamento das características da ordem protecionista e do processo de redução/modernização das usinas da CEE e dos Estados Unidos⁽⁴⁹⁾ encerrou um conjunto de considerações explicativas (tópicos c) e d)) da evolução da produção e da capacidade instalada da indústria do aço desde o pós-guerra, sobressaindo o período posterior a 1945. Não obstante, a análise esboçada anteriormente enseja algumas observações complementares, tendo em vista, especialmente, o tratamento próximo de outras questões ligadas à reordenação siderúrgica e à evolução do mercado internacional do aço.

e) Observações Complementares - desde logo, a diferença entre os quadros descritivos da siderurgia mundial nos períodos 1945-1973 e 1973 aos nossos dias é muito impressionante. Em relação ao período que termina em 1973, viu-se que a produção mundial de aço bruto praticamente quadruplicou após 1950, atingindo 697,5 Mt nessa data-limite. Dentro dos padrões elevados de expansão do longo ciclo do pós-guerra, a produção siderúrgica cresceu, nos anos 1950-70, à taxa sem precedentes de 5,6% a.a. Considerável foi também o aumento do comércio internacional de produtos siderúrgicos, verificando-se alterações de seus fluxos como resultado das mudanças na distribuição geográfica da produção. O pós-guerra testemunhou verdadeiramente a difusão internacional da indústria siderúrgica, estendendo-se a capacitação siderúrgica a um número expressivo de países. Foi particularmente notável a consolidação do Japão como potência siderúrgica, cabendo apontar ainda a emergência de países da América Latina e da Ásia dentro da ordenação hierárquica dos produtores e a perda da

(48) A siderurgia francesa está satisfatoriamente diagnosticada em DAHMANNI, Anezki. La sidérurgie, le poids de l'assistance permanente. In: BELLON, B. e J. - Marie CHEVALIER (ed.). L'industrie en France. Paris, Flammarion, 1983, p. 121-155; FRANCE. Commissariat G. du Plan. Les enjeux technologiques des années 1985-1990. Paris, La Documentation Française, 1983, p. 108-110; JUDET, P. La sidérurgie française em quête d'un nouveau dynamisme. In: Revue d'économie Industrielle, (31):146-52, 1er trim. 85.

(49) A exposição do caso americano encontra-se, em verdade, no subitem 2.2.3.2.

competitividade internacional dos produtores integrados dos Estados Unidos nesses anos.

c.1) O Pós-73 - em contraste, convivem no período pós-73 a estagnação da demanda, o excesso de capacidade instalada e a depressão dos níveis reais de preços como demonstrativos da crise da siderurgia e reflexos do acirramento da concorrência internacional. Tomando uma certa perspectiva, lembre-se que os efeitos da crise global sobre a indústria siderúrgica foram realmente profundos, evidenciando-se rapidamente, com sincronização cíclica, conformando um panorama recessivo de valores absolutos da produção mundial de aço bruto. A intensidade daqueles efeitos foi de tal ordem que, não apenas o volume de aço produzido continuou, à exceção de 1979, ao nível próximo de 1973/4 durante todo o período 1973-86, como também causou três quedas devastadoras, de cerca de 50/60 Mt em cada ocasião, nos anos de 1975, 1982 e 1983.

c.2) Outros fatores explicativos da crise da siderurgia - embora a relação causal entre a crise global e a indústria siderúrgica não possa ser subestimada, outros fenômenos também concorrem intensamente para o estancamento da produção de aço bruto em um certo nível. Eles dizem respeito aos elevadíssimos índices de consumo de aço em alguns mercados previamente ao ano-limite de 1973, que se acercavam de uma forte desaceleração no seu ritmo; da mesma forma, respeitam à redução do consumo específico de aço como decorrência da coação à economia de energia e das novas exigências de qualidade dos aços após-73.

Relativamente ao primeiro ponto, constata-se que o longo ciclo expansivo do pós-guerra perpassou estágios bastante diversos de consumo de aço nos múltiplos mercados⁽⁵⁰⁾. Assim atesta o grau de implantação da infra-estrutura econômica: a maturidade da economia norte-americana, a reconstrução e o adensamento da infra-estrutura na Europa, a montagem e consolidação do gigantesco parque produtivo japonês, a implantação de um nível intermediário de infra-estrutura e base industrial por um conjunto

(50) A questão é complexa, porque não abrange apenas o que se passa com os mercados internos dos grandes centros consumidores, mas também o aumento do comércio indireto de aço no consumo total. A internacionalização da empresa americana, européia e japonesa nos anos cinquenta e sessenta significou, com a instalação de plantas (automobilística, naval, etc.) além-mar, desacelerações futuras de algumas exportações. Por outro lado, após 1975, no caso americano, ver-se-á o aumento das importações de produtos intensivos em aço.

pequeno de países tardiamente industrializados.

Além da implantação da infra-estrutura econômica, os níveis de consumo pessoal contavam para os índices de consumo per capita dos países centrais. Os ritmos elevados de crescimento do consumo de bens duráveis (intensivos em aço), notadamente os automóveis e eletrodomésticos, atingiram possivelmente o seu limite⁽⁵¹⁾ nos Estados Unidos, havendo ainda uma demanda potencial de certo porte nos casos da Europa e do Japão, maior ainda nas economias centralmente planejadas e, naturalmente imensa, nos países periféricos capitalistas.

Isso significa dizer que, mantido o mesmo padrão de uso do aço, o aumento dos índices de consumo per capita só se verificaria, de forma mais significativa após 1973, nos últimos casos. Todavia, a crise global determinou um novo padrão de uso do aço - um padrão de redução do consumo específico -, mormente pela coação à economia de energia. Portanto, o ano de 1973 assinalou também o término do crescimento acelerado do consumo/produção de bens fabricados com aços sem consideração do peso envolvido e de características padronizadas⁽⁵²⁾. O exemplo dos Estados Unidos é muito marcante: demanda de automóveis mais leves e de novos produtos⁽⁵³⁾, já projetados com menos intensividade e maiores exigências de qualidade do aço.

Estagnada a produção mundial em 710/720 Mt, o novo padrão de uso

(51) Atingida tal maturidade, a determinação da demanda dos bens duráveis intensivos em aço será dada pela substituição dos bens existentes.

(52) O padrão de crescimento da indústria siderúrgica nos anos sessenta e setenta foi marcado pela estratégia de produção em massa de produtos padronizados em aço carbono comum. Do ponto de vista tecnológico, os esforços foram dirigidos ao aumento das escalas de produção e da velocidade do processamento, tornados possíveis pela introdução do refino de ferro-gusa em conversores a oxigênio puro e das técnicas de lingotamento contínuo em usinas integradas gigantescas. Mais recentemente, a difusão do controle computadorizado de processos por grande número de aplicações tem contribuído, de forma notável, para o mesmo efeito.

(53) Trata-se de produtos intensivos em ciência e tecnologia, absorvidos por uma sociedade onde os serviços detêm uma parcela cada vez maior do PIB.

dos aços⁽⁵⁴⁾ responde pela variação no mesmo volume de produto: a variação de sua composição. Neste sentido, o crescimento da produção de aços carbono de alta resistência, resistentes ao calor e galvanizados e de aços especiais⁽⁵⁵⁾ revela uma tendência. Portanto, em termos de qualidade dos aços, o período pós-73 precipitou a crise dos aços carbono comuns nos grandes mercados.

A indústria siderúrgica passa, doravante, a enfatizar a qualidade⁽⁵⁶⁾, significando não apenas volumes limitados de aços especiais para aplicações específicas, mas produção em massa de aços de qualidade (aços carbono enobrecidos) destinados a satisfazer as exigências dos usuários. Paralelamente, os novos equipamentos utilizados na siderurgia também são menos intensivos em aço e caracterizados pelo alto conteúdo tecnológico, principalmente aqueles dirigidos à obtenção de melhores índices de produtividade⁽⁵⁷⁾.

A concorrência crescente que se instaurou após 1975, tornou inviável a presença de uma quantidade elevada de capacidade instalada - 240 Mt - processadora de aço via fornos Siemens Martin. Não bastasse a superioridade do processo LD, disseminado pelas usinas japonesas na década de sessenta, o arrefecimento da demanda acelera o obsoletismo⁽⁵⁸⁾ dos segmentos majoritários das indústrias siderúrgicas dos Estados Unidos e da

(54) Sem contar, naturalmente, o processo substitutivo de aço por outros materiais.

(55) Para os nossos propósitos, preferiríamos acentuar a convergência da forma de concepção, fabricação e difusão dos aços especiais, e possivelmente várias categorias de aço carbono como os microligados e galvanizados, com a dos novos materiais.

(56) Dando o exemplo, a indústria japonesa alimenta a concorrência, abandonando praticamente os projetos de expansão e passando a investir pesadamente em pesquisa e desenvolvimento de produtos de alto valor agregado.

(57) A introdução e difusão de controladores de processo microeletrônicos não se dá, por suposto, apenas na siderurgia.

(58) Não apenas pela velocidade de processamento LD ser muito menor, como também, porque o lingotamento contínuo aumenta o índice de rendimento integrado (% de produto final por total de aço produzido), isto é, reduz o consumo de aço bruto.

CEE. Diga-se de passagem, o sucateamento de um percentual considerável da capacidade instalada nesses países produtores seria inexorável: o seu acréscimo dáva-se ainda a um ritmo bem superior ao da demanda nos primeiros anos da década de setenta⁽⁵⁹⁾.

c.3) Capacidade ociosa nas usinas integradas - Outro ponto importante relativo ao excesso de capacidade instalada é a sua concentração nas estruturas gigantescas das usinas integradas. Concebidas para atender demandas em massa de uma ampla gama de produtos padronizados, os custos de instalação de capacidade nova (greenfield capacity) sob este padrão produtivo aumentaram muito após 1975, conforme foi apontado anteriormente. Daí os porquês das críticas que lhes moveram: representavam volumes imensos de investimentos alocados em estruturas produtoras predominantemente de aços carbono comuns, com pouca flexibilidade a variações do volume de produção e da taxa de operação, e destinadas à fabricação de produtos com preços muito deprimidos, além do ônus elevado em termos de poluição ambiental.

Dentro do contexto pós-75, as miniusinas ou miniaciarias de fornos arco elétricos só poderiam se multiplicar e receber elogios: constituem usinas semi-integradas, que operam em escalas limitadas (até 700.000 t/ano), oferecendo um número restrito de produtos não-planos comuns em mercados regionais onde atua. Além disso, a sua implantação exige um investimento por tonelada de capacidade substancialmente menor, apresentando custos operacionais mais baixos e grande flexibilidade a variações de volume de produção e da taxa de operação⁽⁶⁰⁾. Assemelhando-se às características de escala e flexibilidade das miniusinas, desenvolveram-se também as usinas

(59) Em particular, a capacidade instalada no setor de aços planos (chapas grossas e chapas finas laminadas a quente).

(60) Limita-as a disponibilidade de sucata a baixos preços. A geração de sucata pode ser: a) interna - gerada internamente na usina siderúrgica, sendo sobras do processo de laminação; b) sucata de processamento - obtida nos estágios iniciais da fabricação de produtos nos quais o aço entra como insumo; c) sucata de obsolescência: - depende do consumo final de produtos de aço. Na falta de sucata, cresce o uso da redução direta em fornos elétricos.



semi-integradas de aços especiais⁽⁶¹⁾, com processos produtivos muito sofisticados e oferta concentrada de um número expressivo de produtos de alto valor unitário para alguns poucos setores dinâmicos.

c.4) Fatos novos pós-83 - encerrando as considerações complementares acerca da evolução da produção e da capacidade instalada, pode-se concluir ainda que, do ponto de vista da competitividade internacional, o ritmo de transformações ocorridos nas indústrias siderúrgicas dos grandes mercados após 1983 parece acrescentar fatos novos ao horizonte que se vislumbrava até então. Nestes poucos anos, as siderurgias da CEE levaram a cabo um sucateamento severo do excesso de capacidade produtiva através do Plano Comunitário Davignon e dos subplanos locais; os Estados Unidos também o fizeram, embora com maiores dificuldades, tal qual retrataremos no subitem 2.2.3.2. Ao mesmo tempo que aboliram o processo de fornalha aberta, os principais países produtores estão observando uma divisão entre os processos siderúrgicos de cerca de 70% para as aciarias a oxigênio e 30% para os fornos arco elétrico⁽⁶²⁾. Surpreende a rapidez da difusão do lingotamento contínuo, tomadas respectivamente as percentagens dos anos 1983 e 1986⁽⁶³⁾. Em uma época de protecionismo e de volume crescente de comércio de "commodities" e manufaturados entre os próprios países industrializados (tabela II.12 e II.13), a reordenação desses parques siderúrgicos é um desafio à competitividade internacional das siderurgias da periferia capitalista.

(61) Sobre as características dos aços especiais, consultar o item 1.4.2.

(62) Para 1986, os dados são, respectivamente: Japão - 70,3 e 29,7%; Alemanha - 81,7 e 18,3%; França - 76,9 e 23,1%; Itália - 48,3 e 51,2%; Grã-Bretanha - 71,7 e 27,5%; Canadá - 70,6 e 29,4%; EUA - 58,7 e 37,2%; Brasil - 72,7 e 24,9%; Coreia do Sul - 68,6 e 31,4%; Formosa - 65,8 e 34,2%. Estas percentagens não deverão se alterar significativamente em poucos anos, pois que as miniusinas já absorveram largas parcelas dos mercados tradicionais de não-planos. Por outro lado, as novas tecnologias aumentam a capacidade de produção da mesma usina em quase cinquenta por cento fazendo-as enfrentar os problemas do seu excesso. Ainda, as usinas integradas estão agora melhor preparadas para contraporem-se à concorrência das miniusinas.

(63) Assim são: Japão - 86,3 e 92,7%; Alemanha - 71,8 e 84,6%; França - ~~63,8~~ 90,1%; Itália: ~~68,2~~ 83,9%; Grã-Bretanha: 46,6 e 60,5%; Canadá - 37,4 e 45,8% (é um atraso intrigante); Brasil - 44,3 e 46,1% (este avanço tão pequeno será debatido no cap.III); Coreia do Sul - 56,6 e 71,1%; Formosa - 84,7 e 88,3%.

f) Características Principais do Comércio Internacional do Aço no Período Recente - dando continuidade ao exame de questões ligadas à reordenação siderúrgica, cabe tratar das características principais do comércio internacional do aço no período recente. Repetindo o que já foi constatado empiricamente neste mesmo subitem, com base nas tabelas II.18 e II.19: avulta a presença das exportações no total da produção mundial de aço, denotando uma tendência de internacionalização dos mercados. Do ponto de vista de sua estrutura, os volumes exportados pelo conjunto EUA/CEE/Japão assomavam ao nível de 78% em 1980, embora decrescendo dos 82,4% de 1970. Esta perda de posição relativa⁽⁶⁴⁾ deveu-se à desconcentração da produção siderúrgica mundial, fruto da emergência de um conjunto de países da periferia capitalista com parques produtivos assemelhados tecnologicamente ao modelo japonês e muito voltados aos mercados externos.

Além de altamente competitivo, o mercado internacional de produtos planos é cartelizado, havendo a divisão do mercado, o estabelecimento de quotas por países, a definição de preços e a realização de acordos comerciais através do "Comitê de Londres", composto pela CEE e pelo Japão⁽⁶⁵⁾. Assim, por exemplo, os japoneses detêm uma reserva de mercado dos países do sudeste asiático, ao qual se associaram a Coreia do Sul e Formosa. Nos anos recentes, por outro lado, os EUA vêm implementando novas modalidades de acordos produtivos e comerciais com os grandes produtores japoneses e a POSCO da Coreia do Sul, cujas repercussões finais, embora com poucos acordos fechados, ainda estão por vir. Caracterizam o mercado de não-planos⁽⁶⁶⁾, em contraste, a difusão generalizada de seu modelo de estrutura produtiva semi-integrada a nível mundial, a qualidade padronizada de seus produtos, a concorrência em preços e a prática de vendas a preços de oportunidade pelas empresas.

Em uma situação de capacidade excedentária de produção e estagnação da demanda, um dos resultados só poderia ser a depressão dos

(64) O caso americano é de virtual eliminação, na condição de exportador, do comércio internacional de aço.

(65) BNDES. Área de Planejamento/DEEST. Siderurgia brasileira: questões e perspectivas. Rio de Janeiro, 1987, p.10.

(66) Ibid.

preços de exportação em todas as linhas de produtos em aço carbono comum, excetuando-se, conseqüentemente, os aços especiais. Outro resultado foram abalos na coordenação oligopolista no que tange à manutenção dos preços. Na CEE, a definição de quotas e preços entre os produtores não foi pacífica no segundo quinquênio da década de setenta, contribuindo para a deterioração da estrutura de preços e o crescimento do mercado "spot" a nível internacional.

A evolução desequilibrada das mudanças estruturais na indústria, a superoferta dos produtos e os baixos níveis de utilização de capacidade são alguns fatores explicativos⁽⁶⁷⁾ para o fechamento de um número cada vez maior de transações sob preços de oportunidade depois de 1975, sobrando, como reduto maior do "pricing power" oligopolístico, o preço "big buyer" japonês. As variações nas taxas cambiais também têm contribuído para desestabilizar o preço internacional do aço. Em particular, o dólar forte baixou sobremodo o preço de exportação mundial "spot", FOB Antuérpia, havendo uma tendência moderada de subida dos preços de 1984 em diante, em virtude da retomada do crescimento industrial dos países capitalistas centrais.

Afetando diretamente os níveis de rendimento líquido e o fluxo de caixa, a prática de preços⁽⁶⁸⁾ ou a depressão geral de preços fez as empresas siderúrgicas capitalistas amargarem prejuízos operacionais imensos.

(67) A estrutura de preços "spot" estendeu-se a vários outros mercados, como o níquel, alumínio e cobre, drenando volume maciços de "commodities" (inclusive aço!) aos Estados Unidos a preços aviltados, principalmente depois de 1981.

(68) Os descontos em relação à "price list" passaram de 4% em 1981 para 20% em 1983 e 30% em 1985. Responsabilidade grande cabe ao "dealer market" japonês e aos "service centers" dos Estados Unidos, que respondem por proporções cada vez maiores dos embarques de produtos siderúrgicos. Apenas como ilustração: em 1985, o "price list" das bobinas laminadas a quente, conforme o exemplo de MARCUS/KIRSIS, era US\$ 500/t nos EUA, vigorando lá o preço "spot" de US\$ 350/t (fora US\$ 420/t em 1984). No mesmo ano, os preços "spot" eram, em outros locais: Canadá - US\$ 350/t; Inter-CEE - US\$ 282/t; Japão preço "big buyer", US\$ 350/t; Japão preço "dealer": US\$ 325/t. Uma clara consequência disso é a defasagem que se verifica entre os preços fixados nos mercados internacionais e os preços domésticos (muito maiores), que inclusive se acresceram pelas medidas protecionistas.



De acordo com a avaliação de Peter MARCUS e K. KIRSIS⁽⁶⁹⁾, sessenta empresas, congregando dois terços da produção mundial de aço bruto, totalizaram perdas de US\$ 21 bilhões de 1977 a 1983, sendo que o resultado negativo, apenas nos anos 1982 e 1983, foi de US\$ 6,5 bilhões ou US\$ 30/t embarcada. Resultado que contrasta visivelmente com os ganhos de US\$ 19/t em 1974. As tabelas II.24 e II.25 pormenorizam a deterioração financeira aludida. MARCUS E KIRSIS calcularam ainda o total de fundos disponíveis desse grupo de empresas em 1983, cerca de US\$ 11,1 bilhões⁽⁷⁰⁾, de cujo valor chama atenção um item de receita da ordem de US\$ 7,6 bilhões proveniente de governos e venda de ativos e US\$ 8,4 bilhões de reservas de depreciação.

Depois da borrasca de 1982/83, as condições para o saneamento financeiro eram um pouco diversas nos grandes mercados. A estratégia das empresas integradas norte-americanas somou: cortes violentos de custos, para obter menores custos fixos e tornar administráveis os custos totais a níveis de utilização da capacidade baixos, evitando principalmente fontes de matérias-primas caras e fazendo muitas contratações de serviços externos; concentração da produção nas melhores usinas; diversificação, etc. A CEE contou com fundos elevados dos governos para diminuir os débitos das empresas e indenizar os trabalhadores despedidos. Foram também fatores importantes: o acesso a matérias-primas a preços internacionais reduzidos; o pagamento de salários/hora menores do que nos Estados Unidos; a obtenção de preços intra-CEE melhores depois de 1985, por causa dos controles de produção e importações; custos mais baixos em termos de dólar; preços de exportação mais favoráveis em termos das moedas européias. Quanto ao Japão, apesar de ter de arcar com cargas de juros altas, preços da eletricidade acima dos vigentes nos EUA e Europa, e outros fatores, permaneceram operando sem perdas, devido: ao uso efficientíssimo de energia e materiais; compras de minério de ferro e carvão em bases favoráveis; política de aumento do valor agregado no "product mix"; possibilidade de obter um melhor preço de exportação pela reputação; venda (ainda) de 70% de produção das grandes empresas pelos preços "big buyer".

(69) MARCUS, P. e K. KIRSIS. Financial pressures on the west's steel mills. New York, WSD/Paine Webber Inc, 1985, p.5.

(70) A composição era: Total - US\$ 11,1 bilhões; receita líquida - (-) 6,5 bilhões; depreciação - 8,4 bilhões; Reservas de capital - 3,2 bilhões; redução de débitos LP - 1,6 bilhão; governo e venda de ativos - 7,6 bilhões.

2.2.2. Inovação tecnológica na indústria siderúrgica: a introdução e difusão de novos processos.

A profunda reorganização industrial e o dinamismo de sua produção pós-II Guerra Mundial acarretaram, sob a liderança dos setores metal-mecânico e químico, mudanças de tamanho de empresas industriais e de plantas, adequando-as às escalas para consumo de massa e ao acirramento da concorrência intercapitalista dentro da Europa e em relação à internacionalização da empresa norte-americana. Conseqüentemente, o progresso técnico na indústria siderúrgica materializou-se fundamentalmente em novos processos, que foram introduzidos e difundidos em íntima associação ao ritmo acelerado de expansão da produção e da capacidade.

Como os aumentos de escala trazem diminuição de custos nessa indústria, os menores custos unitários resultaram historicamente de inovações técnicas obtidas através da ampliação da escala e da velocidade do processamento em gigantescas usinas integradas, a saber: a) o refino de ferro-gusa em conversores a oxigênio puro e b) a adoção do lingotamento contínuo. Deflagrado o agravamento da concorrência nos mercados de produtos siderúrgicos após 1975, a produção crescente de produtos mais nobres e de maior valor agregado, que dela resultou, tem determinado a sinergia das instalações, a universalidade do equipamento e a introdução de controles dinâmicos nas usinas integradas. Por outro lado, a demanda cadente e o enorme volume de investimentos que pressupõe essa modalidade produtiva deram espaço, na crise, à difusão dos processos de redução direta - fornos arco elétricos, posto que permitem uma menor escala mínima de operação eficiente da indústria siderúrgica.

Muitas reduções de custos tiveram origem no aprimoramento do emprego de insumos energéticos, começando pela preparação do carvão e do minério de ferro. De outro lado, o enobrecimento crescente dos produtos siderúrgicos tem sido fruto de inovações endereçadas à melhor conformação mecânica dos lingotes de aço para a obtenção de produtos finais, podendo assumir diversos tipos de tratamento. Finalmente, a introdução do controle computadorizado de processos difundiu-se por grande número de aplicações nos anos setenta e oitenta.



2.2.2.1. Demanda em massa de aço, crise e segmentação do mercado: o período 1950-1986.

Os esforços de reconstrução dos parques produtivos e o rápido crescimento das economias capitalistas centrais criaram demandas de aço bruto em volumes elevados depois de 1947. A guerra causara, todavia, o esgotamento das minas de minério de ferro de alto teor, o qual podia ser usado no alto-forno sem maiores cuidados. Carecia, pois, aglomerar artificialmente minérios de baixo teor, visando fornecer um produto com tamanho e composição controlados. De acordo com KAKELA⁽⁷¹⁾, "a substituição de minério de ferro naturalmente concentrado por minério 'peletizado' causa três mudanças energéticas principais na queima do alto-forno: 1) a relação de contato gás/sólido é aumentada por causa da maior permeabilidade obtida com "pellets"; 2) mais ar pode ser soprado no alto-forno por causa da maior permeabilidade, e 3) a escória é reduzida, devido ao conteúdo mais rico dos "pellets". Cada uma dessas mudanças diminui a quantidade de coque requerido por tonelada líquida de ferro fundido".

Além da obtenção de economias substanciais de energia, o controle aprimorado da peletização possibilitou o próprio aumento de produtividade do alto-forno. Somando-se a ele, o aumento da pressão e da temperatura do jato de ar, a injeção de combustível com o ar, a injeção de oxigênio e a melhoria dos equipamentos contribuíram para o aumento da produção. Tratando-se de produção em grande escala, é claro que o tamanho dos fornos foi enormemente ampliado, chegando a cubagem interna de muitos fornos japoneses a 4.000 m³.

Doutra parte, foram desenvolvidos, como alternativas ao alto-forno a coque ou carvão, métodos de produção de gusa que privilegiaram fontes abundantes e baratas de gás. Conhecidos como de redução direta, esses métodos produzem a redução do minério de ferro relativamente puro ao estado metálico sólido por hidrogênio, carbono ou monóxido de carbono. A maior disponibilidade comercial de minérios alto teor próprios para processamento direto, o custo de um alto-forno, a adequação do processo direto à produção em pequena e média escalas de aço, a possibilidade de fusão econômica de minério reduzido sólido em fornos arco elétricos são

(71) KAKELA, Peter. Iron ore: energy, labor and capital change with technology. *Science*, dec. 15, 1978, p. 1153.

fatores de difusão dos métodos de redução direta⁽⁷²⁾.

Datando a idéia de empregar o oxigênio puro em vez de ar no refino de ferro gusa do século passado, foi preciso, porém, viabilizar preliminarmente o seu uso em escala industrial, o que ocorreu em 1939 na Alemanha. Passo seguinte, várias tentativas de utilização do oxigênio como oxidante primário na fabricação de ferro e aço foram desenvolvidas na Europa e Estados Unidos, tornando-se internacionalmente conhecida a aciaria a oxigênio de Linz-Donawitz na Áustria, onde se originou o processo LD. Conforme BOGDANDY⁽⁷³⁾, quatro foram as barreiras transpostas na busca vitoriosa do uso do oxigênio puro na siderurgia: a) análises técnicas experimentais da utilização de oxigênio nas aciarias; b) adaptação dos conversores básicos Bessemer e dos fornos Siemens-Martin ao emprego de oxigênio, entre 1950 e 1955; c) desenvolvimento de vários processos alternativos com uso de oxigênio puro, durante o período 1952-60; d) difusão generalizada do processo LD, em razão da alta produtividade alcançada e da possibilidade de sua aplicação ao gusa fosforoso (observação fundamental no caso europeu).

Como ficou explicado no item 1.2.3., o processo LD consiste na injeção de um jato de oxigênio de uma lança resfriada, que é introduzida verticalmente na boca de um vaso revestido de um refratário básico, sobre a carga da sucata e metal quente líquida. Dentre suas vantagens fundamentais⁽⁷⁴⁾, contam a redução verdadeiramente notável do tempo de uma corrida ou fornada de aço: de 9 a 10 horas em um forno Siemens-Martin para 45 minutos em um conversor a oxigênio. Operando de modo contínuo, as corridas em intervalos de tempo curtos e regulares permitem aumentar o volume produzido pelas aciarias, resultando grandes economias de escala.

(72) O volume de ferro processado via redução direta evoluiu de 2,8 Mt em 1976 para 12,6 Mt em 1986. Desse total, 9,8 Mt couberam aos países em desenvolvimento, respondendo a América Latina por 5,9 Mt.

(73) BOGDANDY, L.V. Recentes desenvolvimentos na tecnologia de produção de ferro e aço. ABR, 27(161): 251-3, abril 1971. Citado em COUTINHO, Carlos S. Transferência de tecnologia e organização do processo de trabalho na indústria siderúrgica. Belo Horizonte, CEDEPLAR, 1981, p. 92-3.

(74) Um tratamento pormenorizado está em COUTINHO, C.S., op.cit., p.93-100.

Tornou-se possível ainda manter o controle de qualidade e aprimorá-lo pela monitoração, apesar da maior velocidade.

O uso industrial do processo LD difundiu-se pelas aciarias dos maiores produtores de aço do mundo em vinte anos. Destaque especial cabe naturalmente ao Japão, que o adotou extensivamente - construindo inclusive conversores com maiores escalas de produção - quando da implementação de um programa siderúrgico gigantesco na década de sessenta. Ao mesmo tempo, eliminou praticamente a presença de fornos Siemens-Martin nas usinas mais velhas. Na Europa e nos Estados Unidos, não obstante a introdução ponderável do processo, o peso dos fornos Siemens-Martins na estrutura produtiva era muito grande em 1970: cerca de 240 Mt⁽⁷⁵⁾. Dentro da Europa, o maior uso de minério pouco fosforado de além-mar e a possibilidade de refino de ferro gusa altamente fosforado trazida pelo processo LD contribuíram para a sua difusão. Ao ampliarem ou instalarem os seus parques produtivos, os novos países industrializados tiveram sempre presente, nos anos setenta, o modelo japonês de produção em massa de aço. A tabela II.26 permite acompanhar a produção de aço por processos ao longo das décadas mencionadas.

O uso industrial difundido do processo LD trouxe como decorrência a aceitação da tecnologia de lingotamento contínuo⁽⁷⁶⁾ em substituição ao sistema convencional de lingotar por meio de lingoteiras. Contribuíram para essa mudança várias características: redução no número de operações e do tempo nelas envolvido, redução nos gastos de investimentos, maior economia de energia, etc. Havendo o seu aperfeiçoamento e difusão ocorridos na década de setenta, ver-se-á maiores detalhes sobre o processo no próximo subitem, podendo a rapidez relativa de sua utilização nas usinas ser confirmada com o exame da tabela II.27. Como é fácil deduzir, o nível de adoção dos processos LD e de lingotamento contínuo expressa o grau de modernização dos parques siderúrgicos dos vários países nos dias atuais.

Não é possível deixar de mencionar, todavia, o crescimento da fabricação de aço em fornos elétricos. O modelo pioneiro do forno arco elétrico comercial data de 1899, havendo sido desenvolvido por P.L.T. Héroult na França. Desde o início, o método foi pensado e aperfeiçoado com vistas à

(75) No caso europeu, registrava-se ainda um percentual de produção via processo Thomas/Bessemer de cerca de 13 Mt.

(76) COUTINHO, C.S., *op.cit.*, p. 101-3 e p. 600-3.

produção de aços ligados, apresentando a vantagem da não contaminação da carga por impurezas da energia na estação geradora; vale dizer, possibilitando o controle apurado de qualidade. Este tipo de forno exige dispêndios de capital muito menores, prescindindo do alto-forno e do forno de coqueria. Em outras palavras, o forno arco elétrico não obedece às etapas consumidoras de combustível, quais sejam, da mineração, coqueria e fundição. Precisando apenas de sucata em abundância, o processo é largamente utilizado na produção de aços especiais em pequena e média escalas.

No campo da laminação, foi dada prioridade crescente ao aumento de produtividade e eficiência (t/hora), sendo buscadas a maior velocidade e continuidade dos processos (laminação contínua).

O processamento do aço beneficiou-se, desde a década de sessenta, de pesquisas que tiveram por objetivo criar sistemas de controle automatizados nas três fases - alto-forno, aciaria e laminação -, assim como nas atividades de administração. À medida que se desenvolveu a microeletrônica, computadores e sistemas de terminais passaram a atuar em aplicações variadíssimas, sob a liderança incontestada da siderurgia japonesa: controle dinâmico dos conversores, do alto-forno, da laminação contínua, etc.

Ficaram, assim rapidamente enumerados os principais elementos que configuraram as usinas integradas como unidades gigantescas de produção padronizada em massa: "a introdução de melhorias nas matérias-primas, através da construção de plantas de sinterização para grandes capacidades de produção; a difusão do uso dos altos-fornos modernos para grandes volumes de produção, até 6.000 t/dia de capacidade, adequados às necessidades de gusa líquido das aciarias LD, dotadas de conversores de até 350 t/corrida de capacidade, e de máquinas de lingotamento contínuo, além de trens contínuos para elevada velocidade de laminação e capacidade de produção, que chegam a atingir cinco milhões de toneladas/ano de produtos laminados⁽⁷⁷⁾.

Em termos retrospectivos, caberia lembrar ainda que, desde o fim da II Guerra Mundial, os metalurgistas têm procurado formas de reduzir

⁽⁷⁷⁾ COUTINHO, C.S., *op. cit.*, p. 108.

os elementos de liga caros que eram usados anteriormente para a obtenção de propriedades especiais. Foram, então, colocados gradativamente no mercado aços baixa liga ou aços carbono revestidos: o aço galvanizado recebe um revestimento de zinco; a eletrolise do estanho dá origem às folhas-de-flandres; as chapas chumbadas recebem uma camada de chumbo-estanho, etc.

A crise mundial trouxe desafios importantes à indústria siderúrgica, acelerando o ritmo de assimilação de novos processos. A razão está em que o período posterior à recessão de 1975 acirrou a concorrência internacional para a conquista de mercados deprimidos, desnudando rapidamente o obsoletismo de enorme capacidade produtiva na Europa e Estados Unidos. Ao mesmo tempo que esta capacidade era sucateada ou modernizada, os novos investimentos no setor siderúrgico procuraram se adequar à realidade de custos elevados de energia, promovendo programas de conservação e buscando altos níveis de produtividade. A reestruturação industrial levada a cabo foi, neste sentido, muito significativa.

Como parte dessa reordenação, foi particularmente questionada a estrutura produtiva das usinas integradas, pois que representavam, conforme o exposto no item 2.2.1, volumes imensos de investimentos alocados em usinas produtoras predominantemente de aços carbono comuns, com pouca flexibilidade a variações do volume de produção e da taxa de operação, e destinadas à fabricação de produtos com preços muito baixos, além do ônus elevado em termos da poluição ambiental. A realidade de estagnação da produção, o ritmo cadente dos investimentos e o horizonte de incerteza passam a explicar, então, o aumento substancial da produção de linhas de produtos não planos comuns nos fornos arco elétricos das miniusinas após 1975. Todavia, nos últimos dez anos, os avanços tecnológicos nos segmentos componentes das usinas integradas têm diminuído a competitividade das miniusinas, cumprindo examinar este aspecto importantíssimo no subitem 2.2.2.2. e na seção 2.3.

Por sua vez, os requisitos de economia de energia e as alterações no consumo de bens duráveis têm concorrido para maiores exigências de produtos sofisticados novos e readaptação dos produtos tradicionais. Voltando-se para a diminuição do conteúdo em aço, a indústria siderúrgica está cada vez melhor habilitada a produzir mais produtos de aço a partir da mesma tonelagem de aço bruto, mas também, ao lado do menor peso, aços de qualidade superior. O subitem 2.2.2.2. tratará detidamente dos avanços

tecnológicos, no sentido de enobrecer ou melhorar a qualidade da linha de produtos em aços comuns e de introduzir novos produtos com maior valor agregado no mercado.

Dentre os novos produtos⁽⁷⁸⁾, tende a crescer a oferta de aços de alta resistência, resistentes ao calor e galvanizados; as chapas grossas para plataformas marítimas e tubos; as chapas grossas de alta resistência à tração, permitindo a redução de peso e de custo de fabricação dos navios; produtos diversos com boa soldabilidade, maior tenacidade e resistência à corrosão, destinados à atividade de construção civil, estruturas e pontes; as chapas esmaltadas para eletrodomésticos, usando material mais fino e pré-tratado. Tendo em vista a importância da indústria automobilística como setor de demanda final, a tabela II.28 oferece uma perspectiva dos metais ferrosos na composição do automóvel para o período 1983/90⁽⁷⁹⁾, salientando-se a presença dos aços carbono microligados de alta resistência. A indústria automobilística tem apresentado também exigências novas em termos dos aços revestidos, particularmente os galvanizados.

As tabelas II.29 e II.30 apresentam material adicional sobre o que está acontecendo⁽⁸⁰⁾. Não podendo nos valer de informações referentes à composição da produção siderúrgica nos países capitalistas centrais, tomamos os dados mais precários da evolução dos embarques de produtos siderúrgicos nos mercados domésticos e exportações para o período 1973-1986, quanto a chapas galvanizadas e aços especiais, comparando com o total dos produtos carbono despachados, com o total dos produtos siderúrgicos despachados e com a produção de aço bruto; outrossim, calculamos a participação dos aços especiais no total de embarques de produtos siderúrgicos⁽⁸¹⁾. Houvessem os

(78) Para um resumo da matéria, ver ABREU, Luiz Kikinger de. Desenvolvimento de mercado para produtos de maior valor agregado. Rio de Janeiro, 26^o. Congresso Latinoamericano de Siderurgia, 1985, p.34.

(79) Vale dizer, não envolve todo o processo substitutivo de materiais no automóvel, como o emprego de cerâmicos especiais e polímeros.

(80) Uma avaliação completa exigiria dados do crescimento da produção de novos materiais, especialmente os cerâmicos especiais, polímeros e fibras de carbono.

(81) Registre-se a ausência de dados, nada desprezível para a análise, sobre a produção de aços especiais na Alemanha, que deveriam vir insertos na fonte mais acessível e autorizada, o anuário estatístico do IISI.

dados de valor dos produtos, as participações ali obtidas, nunca superiores a vinte por cento nos diversos países, seriam bem maiores.

Os sinais existentes parecem indicar uma demanda sustentada de produtos cada vez mais aprimorados e diversificados, no revestimento, tratamento metalúrgico e outros requisitos, configurando solicitações de aços mais leves, com maior ductilidade e maior resistência à ferrugem. Isto implicará no gradual desaparecimento dos lotes atuais de aços de bitolas e tipos padronizados e a sua substituição por encomendas com características especializadas e volumes variados⁽⁸²⁾.

Não é de surpreender, desta forma, que a "diferenciação de produtos"⁽⁸³⁾ venha cada vez mais a caracterizar o padrão de concorrência no mercado internacional, principalmente de aços especiais, adquirindo especial relevo a tecnologia e a organização comercial.

2.2.2.2. Crise mundial e reestruturação tecnológica da indústria siderúrgica nos anos setenta e oitenta.

A explicação do estado da arte dos processos siderúrgicos a nível mundial no último lustro e de seu significado econômico será consideravelmente enriquecida no presente subitem, não apenas para complementar, com especificidade maior, o que ficou enunciado nas considerações anteriores, como também para facilitar a compreensão do tratamento dessas questões nos marcos da siderurgia brasileira.

(82) Quer dizer, volumes inclusive gigantescos, como é o caso dos aços especiais para oleodutos e gasodutos.

(83) Não se trata exatamente da acepção usual dessa expressão. Ao debater teoricamente o assunto, quanto aos aços especiais, Sérgio QUEIROZ denominou este segmento de oligopólio concentrado de produto heterogêneo, isto é, um oligopólio concentrado com características dos oligopólios diferenciados, tais como grande diversidade de produtos, maior ênfase na inovação de produto que na de processo, menor importância das barreiras à entrada por economias de escala. Ver QUEIROZ, S., op. cit., p. 172.

Neste sentido, faremos o elenco dos avanços tecnológicos em termos de processos e de produtos no setor⁽⁸⁴⁾, dignos de maior registro desde a ótica econômica, sob a seguinte subdivisão de áreas:

- a. Coque, aglomeração e fabricação de ferro primário;
- b. Refino de ferro-gusa;
- c. Conformação mecânica dos lingotes de aço;
- d. Gerência da energia;
- e. Tendências recentes no desenvolvimento de novos produtos.

a) Coque, aglomeração e fabricação de ferro primário: Os problemas gerados pelos dois choques do petróleo rebateram nas tecnologias relacionadas com o coque e o alto-forno, trazendo nova ênfase aos seus métodos de operação, avanços no controle dos seus processos, aumento da vida útil dos altos-fornos e dos fornos de coqueria, desenvolvimento de técnicas aprimoradas de recuperação da energia residual e amadurecimento dos processos de redução direta.

- Fabricação do coque: A perseguição ao objetivo de redução dos investimentos e custos operacionais nas coquerias está se revelando exitosa, mediante a construção de fornos com câmaras de maiores dimensões na largura e volume; o pré-tratamento da mistura de carvão coqueificável, principalmente com as técnicas de secagem e pré-aquecimento da mistura ou do briquetamento de parte do carvão com a adição de aglutinantes orgânicos, possibilitando o uso de grande quantidade de carvão não-coqueificável; e a aplicação de técnicas modernas de mistura. Por outro lado, os progressos havidos no controle do processo do forno de coque, com o desenvolvimento de novos sensores, permitem maior estabilização ao processo de coqueificação e da distribuição da temperatura, menor consumo energético e melhor qualidade ao coque.

(84) Foram particularmente consultados, pela sua abrangência e atualidade, os trabalhos de Shigetoshi ISHIHARA. Tendências tecnológicas en la industria siderúrgica mundial. Rio de Janeiro, outubro de 1985. Apresentado ao 26o. Congresso Latinoamericano de Siderurgia; e de Alfred DECKER. Novos desenvolvimentos na fabricação de ferro e aço: tendências tecnológicas na indústria siderúrgica. Metallurgia ABM, 41(334):471-487, setembro de 1985. Constituíram também referências gerais úteis: FOURT, P.M. L'exploitation des usines siderurgiques. Revue de Metallurgie, 81(1):55-64, janeiro de 1984; ROUSSEAU, P. Organisation de la qualité en siderurgie. Revue de Metallurgie, 79(10):843-54, outubro de 1982; HUMBERT, J. évolution de la notion de qualité. Revue de Metallurgie, 79(1):59-66, jan.1982.

- Aglomeração: Houve aperfeiçoamentos importantes, nos últimos anos, em termos de qualidade e consistência das pelotas de minério de ferro, ao mesmo tempo que era alcançado um menor consumo energético nas unidades de pelotização. Em termos da sinterização, as técnicas adotadas têm se endereçado à produção de um sínter de alta redutibilidade com baixo consumo de energia, havendo, para tanto, muitas pesquisas em andamento em torno da granulação da mistura de sinterização e da permeabilidade ótima da camada. Pesquisas essas que contam, por sua vez, com o desenvolvimento paralelo do controle de processo com operador nas usinas de sínter.

- Nova ênfase nos métodos de operação de altos-fornos: A década de setenta presenciou a mudança de ênfase na operação de altos-fornos, da obtenção de produções elevadas para a minimização do consumo de combustível, ou mais genericamente falando, para a obtenção de um balanço energético global trazido pela operação integrada das plantas siderúrgicas. As medidas de redução de consumo de combustível, sobre a alta temperatura, redução da umidade do ar do sopro e controle da distribuição da carga, introduzidas até 1979, seguiu-se, pela coação imposta pelo segundo choque, a operação com 100% de coque. A operação do alto-forno inteiramente a coque teve como segunda etapa a implementação de pesquisa básica e desenvolvimento de técnicas de injeção de carvão⁽⁸⁵⁾, sendo muito promissora a combinação, ainda precária, entre aquecedores de plasma e injeção de carvão.

- Avanços no controle dos processos de alto-forno: as tecnologias de controle centraram-se nos últimos anos no controle da zona de fusão e de abrandamento e na distribuição do fluxo de gás, destacando-se os cuidados com a distribuição da carga. Esta é agora determinada por sondas ou medição direta e com o auxílio de novos modelos dinâmicos de simulação, mediante o uso extensivo de sensores. A busca de operações mais estáveis e de diminuição de custos proporcionou o aperfeiçoamento das instalações e técnicas de controle, tais como a carga de minério sinterizado calibrado e a carga mista de coque e minério de ferro. Por sua vez, vem aumentando a difusão de combustíveis auxiliares insuflados pelas ventaneiras, exemplificados pelo carvão vapor e o carvão pulverizado. Este último ainda é

(85) Ver HERLITZ, H.G.; S.O. SANTEM; J.S. SKUGBERG. Une nouvelle génération de procédés de réductions basées sur la technologie du plasma. Revue de Metallurgie, 80 (6):511-20, juin 1983 e LIMPACH, R.; J. LESCH; J. KOSTER. Nouveau concept pour l'injection de combustibles solides au haut fourneau. Revue de Metallurgie, 79(6):487-94, juin 82.

substituído por pastas de carvão-água em razão do menor custo.

- Aumento da vida útil dos altos-fornos e dos fornos das coquerias: O intervalo de vida útil dos altos-fornos vem sendo ampliado para mais de dez anos através de dois expedientes: 1) a introdução de novas tecnologias nos equipamentos, tais como sistemas de resfriamento diversos⁽⁸⁶⁾ e revestimentos com materiais de melhor qualidade e 2) progressos nas técnicas de manutenção dos fornos, inclusive durante a operação. Quanto aos fornos da coqueria, foram desenvolvidas várias técnicas de manutenção e operação, que prolongam a vida útil do forno de coque acima de trinta anos.

- Desenvolvimento de técnicas aprimoradas de recuperação da energia residual⁽⁸⁷⁾: As principais técnicas disponíveis de recuperação da energia residual nos processos de fabricação de ferro primário são a recuperação, respectivamente, do calor do gás de escapamento dos regeneradores, da pressão do topo do forno e do calor da escória fundida. No caso dos fornos de coqueificação, avulta o resfriamento a seco do coque, o qual tem viabilizado a recuperação de uma quantidade calórica descarregada pelos fornos entre 350 a 400 mil kcal/t de coque e a geração do vapor para produzir eletricidade ou secar a carga de carvão coqueificado. Podem também ser citados o controle automático da combustão e o uso do calor do gás dos fornos das coquerias para regular a umidade do carvão.

- Amadurecimento dos processos de redução direta: A rotina de produzir aço via redução direta - forno elétrico, após cerca de trinta anos da introdução pioneira da tecnologia no México, difundiu-se a vinte e seis países, principalmente na América Latina, configurando uma capacidade

(86) Ver BURTEAUX, M. Les plaques de refroidissements ("stave coolers"). Revue de Metallurgie, 80(8/9): 641-8, ag.-set. 1983.

(87) Uma visão ampla e introdutória está em MASUDA, Hiroshi. Tecnologia e economia da energia na siderurgia. RJ, SIDERBRÁS, 1983. Apostila do Curso de Tecnologia e Economia de Energia, organizado pelo AIE/COPPE/UFRJ, de 03.10 a 18.11.83. Mais antigos, mas úteis, são IKEDA, T. Économies d'énergie dans la sidérurgie. Revue de Metallurgie, 77(1):83-94, janeiro 1980 e SZEKELY, Julian, ed. Alternative energy sources for the steel industry. New York, Marcel Dekker, 1977.

instalada de 24,1 milhões de toneladas/ano (88).

Conforme a avaliação especializada de QUINTERO, os avanços tecnológicos na área de redução direta têm objetivado a diminuição dos investimentos em instalações, o aproveitamento dos recursos energéticos existentes e a otimização de seu consumo, o aumento da capacidade de produção, a simplificação da operação das plantas e a melhoria de qualidade do produto. O processo de redução direta a gás natural amadureceu muito, apresentando como características um consumo energético de cerca de 1/3 dos padrões iniciais; a factibilidade de plantas unimodulares na escala de 1 milhão de toneladas/ano e o uso de fontes energéticas diversas, incluindo vários tipos de gases, carvão vapor e nafta. Melhoramentos diversos foram também alcançados nos processos de redução direta a carvão, inclusive diminuições expressivas no consumo de 6cal/t de produto e economias em escalas da ordem de 250 a 300.000 toneladas/ano.

A qualidade e diversificação dos ferros-esponjas tem correspondido um grande número de usos para os mesmos, alguns ainda experimentais: na produção de aços planos e não-planos comuns e aços especiais em fornos elétricos; para alcançar aumentos de produtividade e menor consumo de coque nos altos-fornos; como substituto da sucata em conversores a oxigênio. Por outro lado, os menores investimentos em instalações de redução direta - forno elétrico em relação à via alto-forno/conversor a oxigênio e a possibilidade do emprego de recursos (gás natural ou carvão não coqueificável) com custos operacionais inferiores aos da sucata importada são fatores que concorrem para que haja a aceitação da redução direta em muitos países.

b) Refino do ferro-gusa: A exposição do presente tópico estará compreendida em duas partes: b.1. processos da aciaria a oxigênio e b.2. processos em forno a arco elétrico.

(88) A avaliação mais atualizada, com os números citados, está em QUINTERO F., Raúl. Reducción directa. Status y tendencias en América Latina. Rio de Janeiro, outubro de 1985. Trabalho apresentado ao 26o. Congresso Latinoamericano de Siderurgia.

b.1.) Processos da aciaria a oxigênio⁽⁸⁹⁾: Os avanços tecnológicos recentes principais concentraram-se nas técnicas metalúrgicas, destacando-se:

- Pré-tratamento do metal líquido: As crescentes exigências técnicas traduzidas pelos aços de alta qualidade vêm justificando o pré-tratamento do ferro-gusa, integral ou parcial, constituindo-se no seu todo de métodos de dessulfuração, dessiliconização e desfosforação do metal líquido. As justificativas centram-se na redução de custos pela descarburização em um processo único, o qual é permitido justamente pelos baixos teores de enxofre e fósforo no metal líquido, pela análise apurada de ferro-gusa e pela menor quantidade de escória BOF;

- Sopro combinado pelo topo e pelo fundo: A eficiência das reações metalúrgicas tem aumentado sensivelmente com a adição desta técnica, pois que associa o controle da taxa do fluxo de oxigênio e a simplificação da desfosforação trazidos pelo sopro do topo com uma melhor reação escória-metal causada pela introdução de gases de agitação em operações de mistura fracas, moderadas ou fortes. Os produtos resultantes são aços de qualidade com níveis mínimos de impureza. Do ponto de vista da redução de custos, há um maior rendimento do ferro, uma diminuição do consumo de ferro-liga, um uso menor de fundente e um aumento de vida do revestimento; negativamente, os investimentos para o uso dos gases de agitação, o consumo dos mesmos e paradas no processamento.

- Aumento da relação de sucata no conversor: A capacidade de fusão de sucata (kg/t de aço) tem aumentado sensivelmente em diferentes processos de fabricação de aço, havendo mesmo um exemplo de fusão de 100% de sucata. Destaca-se particularmente a técnica adotada de insuflação de carvão pulverizado, para a produção do calor de reação dentro do conversor, pelas ventaneiras do fundo do forno ou por lanças do topo, ou pelo sopro combinado;

(89) Além das referências gerais já apontadas, foram consultados: EMI, T. Progrès récents dans l'élaboration de l'acier à l'oxygène, notamment au Japon. Revue de Metallurgie, 78(7):639-52, julho de 1981; DESMET, R. e FORESTIER, G. Les convertisseurs d'aciérie à l'oxygène. Evol. Technique. Revue de Metallurgie, 77(12):971-80, dezembro de 1980; CROWNSHAW, R. Progrès dans l'usinage de l'acier. Revue de Metallurgie, 76 (1): 71-8, janeiro de 1979; FORESTIER, G. Economies d'énergie dans les aciéries à l'oxygène et électrique. Revue de Metallurgie, 80(1):23-32, janeiro de 1983.

- Adoção generalizada do controle estático da operação do conversor e multiplicação de pesquisas em torno do controle dinâmico da operação do conversor, contando já com certa difusão o uso de uma sublança.

- Metalurgia de panela: Os esforços dos fabricantes de aço para obter produtos de qualidade crescente têm feito com que a fabricação secundária de aço crescesse de importância nos últimos anos, mediante o uso de diversos expedientes relativos à metalurgia de panela. É de se notar particularmente a proeminência adquirida pelos métodos de desgaseificação a vácuo, verificando-se no Japão a elevação da porcentagem de aço desgaseificado, entre 1975 e 1983, de 6,6% para 48%⁽⁹⁰⁾. Encontram-se também bastante difundidos os métodos de agitação do banho com um tampão poroso ou com a utilização de uma lança para borbulhamentos; outros meios são a alimentação de arame e o aquecimento a arco da panela.

- O desenvolvimento do lingotamento contínuo⁽⁹¹⁾. A extraordinária penetração da tecnologia do lingotamento contínuo na produção mundial de aço bruto e a tendência a uma difusão ainda maior é possivelmente o acontecimento mais importante da siderurgia nos últimos quinze anos. A expansão das instalações de lingotamento contínuo tem sido muito grande, compreendendo hoje máquinas com capacidade em torno de 2 Mt/ano para placas, 1 Mt/ano para blocos e 0,5 Mt/ano para palanquilhas. A redução de custos trazida pelo maior rendimento, conservação de energia e aumento de qualidade dos produtos se tornou pacífica, sendo que os tipos principais de aço já podem ser continuamente lingotados. Esta possibilidade tem sido oferecida pela evolução da máquina de lingotamento contínuo: suas instalações, sua operação, instrumentação e técnicas de controle. Os fatores que afetam o aumento da capacidade de produção são as dimensões do produto, a velocidade e o tempo de lingotamento.

(90) DEKKER, op.cit., p. 480.

(91) Em especial, AMORY, D.; J.C. DHUYUETTER; M. JEANNEAU. Développements récents en coulée continue. Revue de Metallurgie, 80(6):483-90, junho de 1983; ALBERNY, R. Présentation de la coulée continue. Revue de Metallurgie, 77(7):581-96, julho de 1980; ASTIER, J., H. della CASA, L. de SAINT-MARTIN. Besoins en énergie des diversos filières d'elaboration de l'acier. Revue de Metallurgie, 79(6):521-30, junho de 1982.

Como os custos de investimento em máquinas de lingotamento contínuo são bastante elevados, há uma tendência de adoção de máquinas de alturas diversas, dependendo justamente da largura do produto lingotado, velocidade de produção e grau de qualidade exigido. Neste sentido, vários países da Europa, a União Soviética e o Japão, adotaram o lingotamento contínuo horizontal em várias plantas, mas novos desenvolvimentos estão em andamento.

Uma perspectiva muito importante, em termos de conservação de energia adicional, abriu-se com a introdução da laminação direta, e mais especificamente, com a conjugação dos métodos de lingotamento contínuo e laminação direta e a conseqüente eliminação dos fornos de reaquecimento. Assim, por exemplo, o lingotamento de grandes placas - que já vinha sofrendo aperfeiçoamentos com novas técnicas de acerto das larguras, diminuindo significativamente a inspeção - foi ligado diretamente ao laminador de tiras a quente em várias unidades japonesas. Neste país, aliás, o carregamento a quente dos semi-acabados continuamente lingotados já passa de 40%, restringindo-se a 30% na Europa⁽⁹²⁾.

b.2) Processos em forno a arco elétrico: Os grandes aumentos no preço do petróleo durante a década de setenta - seguidos paralelamente pela duplicação e triplicação dos preços do minério de ferro e do carvão e da estabilidade do preço da sucata no mesmo período - tornaram muito vantajosos economicamente os processos em forno a arco elétrico.

Do ponto de vista técnico, os avanços têm se dirigido à concepção de novas instalações e a novos métodos de operação. Redução sensível de custos e aumento da produtividade do forno vêm sendo obtidos com a introdução da potência ultra-alta, da insuflação de oxigênio de carvão pulverizado, do pré-aquecimento da sucata com gás residual e das técnicas de lingotamento contínuo. Economia suplementar verifica-se também pela substituição do enorme consumo de materiais refratários por painéis semi-permanentes resfriados a água. De forma análoga às aciarias à oxigênio, há uma clara tendência de incluir, nos processos em fornos a arco elétrico, o uso crescente de instalações de fabricação secundária de aço, principalmente dos fornos-panela e da desgaseificação a vácuo.

(92) DEKKER, op. cit., p. 482.

Tais aprimoramentos tecnológicos trazem como consequência serem atualmente os investimentos com instalações de forno a arco elétrico bem menores que aqueles das aciarias a oxigênio ou altos-fornos. Por outro lado, como os processos em forno de arco elétrico são mais flexíveis que esses a variação do volume de produção e da taxa de operação, receberam grande aceitação nos Estados Unidos, Europa e países subdesenvolvidos, principalmente nas denominadas miniaciarias.

c) Conformação mecânica dos lingotes de aço: Conforme os tipos de processamento, pode-se destacar⁽⁹³⁾:

- Processos de produção de chapas de aço: As técnicas de laminação controlada, cujo uso inicial remonta à década de 1960, têm possibilitado a produção de um aço laminado com resistência elevada à tração e grande tenacidade. As características de resistência e tenacidade têm sido também reforçadas pelo desenvolvimento do processo termomecânico de controle, que associa a laminação controlada ao resfriamento acelerado, obtendo-se ainda melhor soldabilidade. Doutra parte, o controle da espessura e da planicidade sofreu avanço substancial com o uso do controle automático hidráulico da espessura.

- Processos de laminação a quente: Os esforços da pesquisa nesta área dirigiram-se precipuamente, nos últimos anos, para a redução do consumo de combustível durante o processamento. Os melhores resultados foram obtidos com a introdução de sistemas de laminação direta, principalmente a laminação sem programas. Por sua vez, os progressos verificados na laminação direta dependeram grandemente das novas técnicas de laminação de precisão, nomeadamente as que têm fundamento em sistema hidráulicos e controles digitais. Outros esforços centraram-se no controle computadorizado dos padrões de calor.

- Processos de laminação a frio: O atendimento das exigências crescentes de sofisticação e precisão com as tiras laminadas a frio foi enormemente facilitado pela introdução da laminação contínua, de tecnologias de controle e instrumentação e da redução do número de processos na produção.

(93) São fundamentais os trabalhos de ISHIARA e DEKKER. Ver também DOLLÉ, 6. Les évolutions possibles des techniques de laminage de produits plats dans les années futures. Revue de Metallurgie, 79(2):141-154, fevereiro de 1982.

Os progressos na laminação contínua se beneficiaram de diversas técnicas de laminação de precisão (na espessura das chapas) e dos avanços em novos laminadores, que permitem um alto grau de redução e de controle da forma. Por sua vez, o desenvolvimento de instalações de recozimento contínuo responsabilizaram-se pela redução do número de processos de laminação a frio, chegando a englobar os processos de decapagem, laminação a frio e recozimento. O recozimento contínuo, aliás, vem se revelando uma tendência tecnológica importante na área de chapas finas laminadas a frio, visto que assegura um recozimento homogêneo nas duas dimensões, maior limpeza da superfície, economia de tempo de fabricação e diminuição dos estoques, e atendimento das exigências de qualidade da indústria automobilística⁽⁹⁴⁾.

Em termos de perfis de aço, a década de setenta presenciou a introdução de novas técnicas de laminação, que desembocaram na união lingotamento contínuo - laminação direta. Outros desenvolvimentos assinalados foram o controle computadorizado da laminação e o controle de qualidade pela laminação controlada.

Quanto à produção de fio-máquina, registraram-se avanços em termos de métodos de laminação (laminação de precisão, controlada), tratamento térmico (resfriamento controlado) e controle de qualidade.

d) Gerência da energia: A primeira crise do petróleo acarretou uma mudança fundamental de objetivos nas plantas siderúrgicas integradas. Passou-se do estabelecimento de centros de energia para a gerência centralizada do consumo e distribuição da energia para técnicas de conservação de energia. Após vários avanços nos métodos de operação, a tônica recaiu na recuperação da energia residual e na eliminação e conjugação dos processos produtivos.

Com o advento do segundo choque do petróleo, a desproporção de preços entre o petróleo e o carvão direcionou coativamente a operação de alto-forno para um processamento inteiramente a coque, com uma geração crescente de subprodutos gasosos usados largamente dentro da planta.

(94) DEKKER, op.cit., p. 485.

e) Tendências recentes no desenvolvimento de novos produtos: Os desafios de economia de energia e redução geral de custos, enfrentados com a racionalização dos processos produtivos, têm levado os usuários a solicitar produtos de aço de ainda maior sofisticação e diversificação. Paralelamente, a indústria siderúrgica sofre a concorrência crescente de novos materiais, assunto tratado mais detalhamento em subitens anteriores. Em termos do desenvolvimento recente de novos produtos, pode-se enumerar:

e.1. na área de chapas finas:

- chapas finas de aço de alta resistência, endereçadas principalmente a carrocerias de automóveis, em sua busca de menores consumos específicos de combustível;

- chapas compostas de aço e plástico, visando menor peso, vibração e ruído em suas aplicações;

- chapas finas de aço resistente à corrosão, com revestimento de zinco, zinco-ferro, zinco-níquel, voltando-se novas pesquisas para um tratamento superior da superfície, o que inclui, além da resistência à corrosão, um processamento ágil, boa soldabilidade e ótimas condições para a conformação;

- materiais para uso no envasilhamento de alimentos e bebidas por estiramento e alisamento e em envasilhamentos embutidos e reembutidos mediante a incorporação de técnicas de redução de inclusões e de processos contínuos melhorados de recozimento, buscando fazer frente à concorrência acentuada do alumínio;

- aços cromados com boas características de soldabilidade;

- chapas de aço pintadas, para revestimento externo de aparelhos elétricos e em substituição à chapas de aço laminadas a frio comuns;

- chapas eletromagnéticas de grão orientado com perda ultrabaixa de potência.

e.2. na área de chapas grossas

- chapas grossas com resistência elevada à tração, alta soldabilidade e tenacidade às baixas temperaturas, caracterizadas por

microestruturas melhoradas, principalmente pelo esfriamento acelerado, estando concebidas para usos na exploração de petróleo e gás em grandes profundidades e/ou temperaturas geladas;

- chapas grossas com resistência elevada à tração e alta soldabilidade, de uso generalizado na construção naval;

- aços especiais, principalmente com ligas de níquel, criados para aplicações em tanques de armazenagem, petroleiros e ductos;

- chapas de aço resistentes à corrosão, incluindo as moderníssimas chapas plaqueadas, cujas aplicações estendem-se à área de maquinaria industrial, com destaque para a indústria química.

e.3. na área de tubos de aço:

- tubos de aço com alta resistência à corrosão para uso em grandes profundidades nas plataformas petrolíferas;

- tubos com características de excelente soldabilidade e tenacidade, endereçados a aplicações em temperaturas geladas.

e.4. na área de perfis de aço e fio-máquina:

- estacas revestidas com firme resistência à corrosão;

- trilhos de perlita fina com resistência elevada à abrasão, apropriados para suportar cargas de grande peso;

- fio-máquina para pneus de aço.

2.2.2.3. Inovação tecnológica na siderurgia dos anos noventa.

Os avanços tecnológicos futuros ⁽⁹⁵⁾ para a siderurgia deverão ter em conta considerações de redução de custos e de atendimento a crescente

(95) A bibliografia consultada para essas considerações é a mesma que foi referenciada no subitem anterior.



sofisticação e diversificação dos produtos de aço, estando prevista uma concorrência acirrada - aliás, já presente - entre o aço e os denominados "novos materiais", mas também entre os vários tipos de aço. Nestes termos, as tecnologias de economia e de substituição de energia na siderurgia e os progressos no processamento contínuo serão centrais, trazendo como resultados a modificação ou eliminação de processos e uma maior flexibilidade aplicada aos processos produtivos. Conforme é possível antever pelas tendências atuais, os esforços de pesquisa e desenvolvimento estarão voltados, de acordo com a subdivisão usada anteriormente, para:

a) Coque, aglomeração e fabricação de ferro primário:

- a aplicação de técnicas modernas de mistura na fabricação de coque tradicional, com o uso de carvões inferiores, tenderá a se difundir, visto que os investimentos são bem menores que aqueles necessários para a implementação de outras técnicas e o retorno de capital é rápido;

- continuação das pesquisas em torno dos mecanismos de granulação da mistura de sinterização;

- aperfeiçoamento da combinação da tecnologia de plasma com a do alto-forno, visando o aumento da relação de injeção de carvão;

- esforços para o barateamento do preparo do carvão pulverizado;

- uso mais intensivo do carvão vapor;

- avanços na tecnologia de controle do alto-forno na sua parte inferior, somados a sensoriamento avançado e novos sistemas de carga pelo topo;

- a difusão dos processos de redução direta do ferro deverá possivelmente acompanhar o ritmo de aumento da produção de aço em fornos de arco elétrico. Contudo, as dificuldades com o financiamento de novas plantas - principalmente nos países recentemente industrializados - poderão contrariar um pouco a tendência positiva. Variações altistas no preço da sucata desenhariam vantagens significativas para a difusão dos processos de redução direta. É o que se pode antever, pelo menos, como resultado da modernização de plantas nos Estados Unidos, sendo indicativos a introdução de lingotamento contínuo e a substituição de altos-fornos por fornos elétricos. Dentro da América Latina, as previsões presentes são de uma

difusão crescente, chegando a referir determinada fonte abalizada (96), um aumento conjunto da capacidade da produção em quatro países (Venezuela, Brasil, Argentina e México) da ordem de 5 milhões de toneladas/ano. Do ponto de vista estritamente tecnológico, deverá haver uma continuidade nas pesquisas em redução direta gasosa, motivadas pela diminuição do consumo energético, menores investimentos e produtos mais adequados para enfrentar um armazenamento prolongado em áreas abertas (aperfeiçoamento dos briquetes quentes, por exemplo). Quanto à área de redução à carvão, avulta o interesse por explorar as possibilidades do uso de carvão não coqueificável nas plantas de redução direta através de um gaseificador de carvão - conversor, o qual produz gás para plantas de redução direta gasosa e metal líquido para a produção econômica do aço.

b) Refino do ferro-gusa: (tendências extensivas à conformação mecânica)

- adoção de sistemas intensivos de produção que permitam a conjugação de etapas produtivas de lotes pequenos;

- aprimoramento de métodos que viabilizem a fabricação de múltiplos produtos com os mesmos equipamentos.

- Processos de aciaria a oxigênio:

- novos estudos sobre a economia real trazida pelo pré-tratamento de metal líquido, tendo em vista os equipamentos suplementares exigidos e sua contraposição a tratamentos mais clássicos, além da transferência do refino metalúrgico para a panela;

- difusão do sopro combinado a todas as aciarias de sopro pelo topo;

- estudos mais detalhados da fusão adicional de sucata;

- difusão do controle computadorizado, com o auxílio da sublança, e pesquisas adicionais por outras soluções, sempre buscando maior

(96) QUINTERO F., Radl, *op.cit.*, p.2.

regularidade e produtividade.

- continuação do processo de difusão crescente do lingotamento contínuo em vários países e estudos de viabilidade econômica de máquinas com diferentes alturas tomando como variáveis as dimensões dos produtos, a velocidade de produção e o grau de qualidade exigido.

- investigações aprofundadas em torno do método conjugado lingotamento contínuo - laminação direta e difusão do mesmo em vários países.

- Processos em fornos de arco elétrico:

- a possibilidade de maior difusão dos processos em fornos de arco elétrico estará subordinada à presença de um cenário futuro de aumento nos preços da energia, sucata abundante e taxa de crescimento moderada da produção mundial de aço bruto. O aumento constante da relação de sucata e da fabricação secundária de aços especiais dentro das aciarias de oxigênio serão contrapesos àquela difusão, ficando ainda difícil traçar a tendência dominante para os próximos anos.

c) Conformação mecânica dos lingotes de aço:

- os processos de produção de chapas do aço deverão continuar a se beneficiarem da introdução do processo termomecânico de controle. Em particular, está prevista a extensão da tecnologia de esfriamento acelerado, fator de aprimoramento dos produtos e de redução de custos, a um maior número de plantas siderúrgicas e de produtos (ex: em chapas grossas com características diversas de elevada resistência, tenacidade e soldabilidade). Da mesma forma, os métodos de controle da planicidade terão um curso de maior difusão e aprimoramento;

- na área de laminação a quente, os avanços continuarão a se centrar nas técnicas de laminação de precisão;

- na área de laminação a frio, os melhoramentos tecnológicos gerais apontam para novas concepções em termos de sistemas integrados de controle da produção e de processos. Os objetivos de alto grau de redução e controle da forma para as técnicas de laminação de precisão levarão a novos laminadores e, pois, a novos passos na laminação contínua. A conjugação ainda mais íntima dos processos de laminação a frio e de

tratamento de superfície redundarão em produtos com grande resistência à corrosão, maior soldabilidade e facilidade de processamento e conformação.

d) Gerência de energia:

- desenvolvimento de tecnologias de controle automático ótimo da distribuição de energia em tempo real.

e) Tendências no desenvolvimento de novos produtos:

- É de se assinalar um maior número de aplicações para as chapas finas compostas (ex: de aço e plástico), o aprimoramento das chapas de aço pintadas e a obtenção de tubos de aço com maior resistência à corrosão, alta soldabilidade e tenacidade.

f) Tecnologias de apoio:

- desenvolvimento contínuo de sensores e de sistemas globais de controle da produção;

- computadorização das instalações;

- mecanização e automação das operações de manutenção;

- introdução da robótica nos processos de fabricação do ferro e do aço e em diversas áreas do processamento de tubos de aço e da laminação a frio de chapas finas.

2.2.3. Formas de ação do Estado na indústria siderúrgica: os casos do Japão e dos Estados Unidos.

Deflagrado o processo de reconstrução européia, os investimentos necessários à modernização de setores tradicionais, como a siderurgia e a indústria naval, foram inicialmente bancados pelos recursos do Plano Marshall, sob a gestão do Estado. Todavia, a presença do Estado na Europa não se restringiu à alavancagem financeira, ficando consentida - aliás, anterior à guerra - em termos de propriedade estatal de setores monopolizados básicos. A razão está em que, argumenta Sulamis Dain, "embora fossem reconhecidos os méritos das novas estruturas concentradas na

racionalização da produção em grande escala, sua propriedade privada era percebida como suficientemente ameaçadora para justificar a estatização. As novas funções de regulação da competição destes mercados ampliados se fez, pois, sob a égide do Estado, e pela sua presença consentida na órbita da produção". E continua a autora: "Face à concentração industrial nos setores de demanda final, torna-se necessário alterar, no sentido da concentração, a própria escala produtiva nos setores básicos, objetos preferenciais da produção estatal" (97).

Em meio aos tropeços da presença norte-americana em seu território e em seu processo decisório, o Japão optou rapidamente pela modernização da estrutura industrial, decorrendo daí políticas de atualização tecnológica dos setores tradicionais e a montagem de setores de ponta. Em termos de alavancagem financeira, foram fundamentais as constituições do Banco de Financiamento da Reconstrução, do Banco de Desenvolvimento do Japão e do Banco do Japão, contando também pesadamente o impacto das "compras especiais de guerra", feitas pelos Estados Unidos ao Japão, de 1951 a 1954. Não obstante, a ação do Estado foi muito mais profunda, causando espécie aos demais países, nos dias de hoje, as formas de gestão do crescimento siderúrgico pelo poderoso Ministério da Indústria e do Comércio Exterior (MITI) ao longo do período.

Embora procurando continuamente um consenso político sobre o papel adequado do governo na economia, é claro que os Estados Unidos implementaram políticas industriais desde a Grande Depressão. Nos últimos anos, por exemplo, os programas de ajuda à indústria de transformação (98) totalizaram mais de 100 bilhões de dólares ao ano, sendo integrados por três canais principais de uma política industrial de facto: o sistema de gastos tributários, os programas de gasto direto e os programas creditícios. No caso da siderurgia, a ajuda federal, finda a II Guerra Mundial, consistiu em facilitar a venda de plantas siderúrgicas tecnologicamente competitivas aos produtores integrados, ao mesmo tempo que lhes estendia empréstimos subsidiados e a possibilidade de depreciação acelerada para a expansão dos anos cinquenta. Muito diversa passa a ser a sua ação após um percurso de

(97) DAIN, Sulamis. Empresa estatal e capitalismo contemporâneo. Campinas, UNICAMP, 1986, p.211.

(98) Conforme citado e exemplificado, com a despesa orçamentária para 1984, em: SELA. A política econômica dos Estados Unidos e seu impacto na América Latina. RJ, Paz e Terra, 1985, p. 228-30.

duas décadas: sob o manto do protecionismo, apesar da defesa apologética do livre mercado, a ajuda continua, mas para promover a saída honrosa dos oligopolistas siderúrgicos de um setor cuja competitividade, por razões várias, levou um grande tombo.

Na impossibilidade de examinar muitos exemplos da ação estatal no campo da siderurgia, restringimo-nos à análise do Japão e dos Estados Unidos, isto é, ao estudo da indústria líder no último lustro e daquela que o foi, incontestemente, há bem mais de duas décadas.

2.2.3.1. As bases institucionais e econômicas da liderança japonesa.

Os primeiros anos que se sucederam ao término da II Guerra Mundial caracterizaram-se pelo processo de debate e institucionalização de uma nova ordem internacional, subordinada a disposições que espelhavam a hegemonia norte-americana. Tal qual, em outros países, coube ao Japão adequar-se às novas regras, com a agravante de dever sofrer, nos primeiros anos, os efeitos do "projeto punitivo antimonopolista e democrático" (99), imposto ao inimigo derrotado pelos Estados Unidos. Arrefecendo-se o furor vingativo com o acirramento da guerra fria e galgando o Japão ao status de aliado estratégico, a tônica da ação interventora americana passou a ser a fixação de um programa de estabilização buscando deter o processo inflacionário e os déficits comerciais externos, sendo obtidos efetivamente a contenção da inflação e a estagnação econômica. Este quadro se arrastou até o início da Guerra da Coreia, em Junho de 1950, quando grandes compras militares de parte dos Estados Unidos trouxeram um impacto positivo à elevada ociosidade da indústria japonesa.

O Tratado de Paz de São Francisco, de setembro de 1951, assinala o início da desocupação do Japão pelos americanos e a conseqüente

(99) Reportamo-nos às considerações da seção 2.1. Doutra parte, enriquecemos o texto com a consulta a TORRES, F^o, Ernane Teixeira. O mito do sucesso. Uma análise da economia japonesa no pós-guerra (1945-73). RJ, UFRJ/FEA/IEI, 1983.

recuperação da autonomia decisória japonesa sobre a sua economia. Tornava-se, então, um imperativo a escolha de qual o rumo a imprimi-la, e a opção recaiu na modernização de sua estrutura industrial, envolvendo a atualização tecnológica dos segmentos já presentes e a montagem de outros que se afiguravam potencialmente dinâmicos.

A criação das condições necessárias a semelhante desiderato já havia começado sob o manto americano. Com efeito, o Ministério da Indústria e do Comércio Exterior (MITI) consegue avocar a si atribuições fundamentais para uma gestão marcadamente intervencionista nas decisões de investimento e operação do setor industrial, a saber "o controle centralizado das importações industriais, a legalização parcial dos cartéis de recuperação, com acordos de preços e produção, e a subordinação do investimento direto estrangeiro ao controle público" (100).

Por outro lado, é reconsolidado um padrão de financiamento indireto para a alavancagem de recursos financeiros abundantes ao projeto industrial com a criação do Banco de Desenvolvimento do Japão e do Banco do Japão, em 1951⁽¹⁰¹⁾. As possibilidades de financiamento já haviam começado, em verdade, alguns anos antes quando, sobrepassando as opções estabilizadoras recorrentes e as limitações impostas⁽¹⁰²⁾ pelos Estados Unidos, foi possível a promulgação de um conjunto de medidas, na segunda metade de 1946, com vistas à recuperação econômica. Dentre essas, destacava-se a constituição do Banco de Financiamento da Reconstrução (BFR), objetivando estender à indústria linhas de crédito de longo prazo. A indústria de ferro e aço, com peso considerável na estrutura industrial, beneficiou-se largamente daqueles créditos, de modo que a participação dos empréstimos do BFR no investimento total dessa indústria subia a 73,4% em

(100) TORRES F., Ernane T., op. cit., p.11.

(101) Op. cit., p.12.

(102) Em termos da indústria siderúrgica, o processo de desmilitarização punitiva inicial incluía limites severos à produção de aço. Cf. Torres F., op.cit., p. 14.

março de 1949⁽¹⁰³⁾. Foi-lhe destinada também parte dos polpidos subsídios dados pelo governo japonês aos setores considerados prioritários. Contudo, o desempenho havido mostrou-se ainda limitado: o índice da produção industrial no Japão em 1950 era de apenas 101,9 para um valor de 141,1 no ano de pré-guerra de 1938 ⁽¹⁰⁴⁾.

O impacto das "compras especiais de guerra" feitas pelos Estados Unidos ao Japão, de 1951 a 54, significou um fluxo anual médio de US\$ 700 milhões e repercussões imediatas sobre a recuperação da economia japonesa e a cobertura do déficit comercial crônico. Neste período, a produção industrial cresceu a uma taxa média anual de 20,4%, havendo uma expansão do PNB da ordem de 9,2% e alcançando a taxa doméstica de formação bruta de capital fixo o nível de 20% do PNB. Todavia, como a parte substantiva destes investimentos foi dirigida à solução de gargalos estruturais, a sobreutilização da capacidade instalada constituiu regra geral, como a exemplificou notavelmente o setor de ferro e aço ⁽¹⁰⁵⁾.

A caracterização da economia do Japão como uma "máquina" de crescimento acelerado deve se dar efetivamente após a autonomia política em 1951. Os vinte anos que medeiam o período 1952-71 testemunham um crescimento no Japão da ordem de 9,5% a.a. em termos reais, ao lado das taxas de 5,8% na Alemanha Ocidental, 5,3% a.a. na França, 3,4% a.a. nos Estados Unidos e 2,9% no Reino Unido ⁽¹⁰⁶⁾. Um desempenho tão impressionante para um país com insuficiência de matérias-primas básicas e detentor de uma indústria obsoleta e desgastada no início dos anos cinquenta, não deixou de despertar a atenção dos estudiosos, curiosos de compreender o processo havido a nível das mudanças na estrutura de produção e nas formas dominantes de organização do capital. Em que pese a relevância do assunto, não cabe aqui aprofundar o tema, mas sim, apontar algumas linhas interpretativas.

(103) TORRES F., op.cit., p. 29-30.

(104) Dados de K. Myata, citados por Torres F., op.cit., p. 33, sendo que 1934-36 = 100.

(105) Cf. análise de KOZO YAMAMURA em Economic Policy in post-war Japan. Univ. of California Press, 1967. Citado em Torres F., op.cit., p.52 e 54.

(106) TORRES F., op.cit., p. 59.

Neste sentido, a tese de Ernane TEIXEIRA TORRES Filho procura evidenciar, louvando-se nos trabalhos de Yoshikazu MIYAZAKI e K.C. KOGIKU, os seguintes pontos:

a) a contribuição conjunta dos autores citados acentua o papel de planejador público do governo por intermédio do MITI, caracterizando-o como elemento potenciador do processo de expansão. Para tanto, as suas ações buscaram acirrar a concorrência interna, dando plena cobertura financeira e de capacidade de importar para os grandes grupos reorganizarem-se sob a forma de "complexos de empresas industriais e financeiras internamente interligadas" (keiretsu), e intervindo no direcionamento dos investimentos no sentido de privilegiar os setores que se revelariam líderes no pós-guerra;

b) Ernane TEIXEIRA TORRES Filho enfatiza, por sua vez, que o caso japonês pós-1951 se enquadraria nos termos de uma expansão da capacidade de produção do setor de bens de capital mais rápida que o setor de bens de consumo, devido ao elevado reinvestimento no próprio setor e à alimentação do progresso técnico redutor de custos em associação com a acumulação de economias de escala dinâmicas, conformando tudo um crescimento com um notável dinamismo endógeno⁽¹⁰⁷⁾;

c) o desempenho vigoroso da indústria de transformação, de 1953 a 1973, pode ser desdobrado em duas fases: 1) a fase de montagem e consolidação da base técnica (1953-61), quando foram introduzidos os principais setores da indústria pesada, sobretudo química e equipamentos; 2) a fase de crescimento acelerado auto-sustentado (1965-73), verificando-se, ao lado de taxas de formação bruta de capital fixo extremamente elevadas (superiores a 30% em vários anos), a difusão generalizada dos produtos da química, equipamentos e metalurgia no mercado interno e sob a forma de um ritmo crescente de exportações⁽¹⁰⁸⁾.

Depreende-se da leitura dos marcos cronológicos fixados na letra c acima que a fase de montagem e consolidação da moderna siderurgia japonesa deu-se no período 1953-61, mais precisamente 1965. Com efeito, a indústria de ferro e aço japonesa do fim da II Guerra Mundial, acanhada e ineficiente para os padrões internacionais da época, produzia 5 milhões de

(107) Op. cit., p. 69-70.

(108) Op. cit., p. 68-69.



toneladas de aço bruto em 1950, mas era de 22 milhões de toneladas o volume produzido em 1960. Posteriormente, associando-se ao ritmo frenético dos anos de crescimento acelerado auto-sustentado da indústria de transformação, a produção de aço bruto do país subiu ao nível de 93 milhões de toneladas em 1970, configurando um aumento de cerca de dezenove vezes desde 1950.

Durante os anos compreendidos entre 1951 e 1965, o Japão conheceu três programas de modernização e expansão de seu parque siderúrgico, respectivamente para os intervalos 1951-55, 1956-60 e 1961-65⁽¹⁰⁹⁾. O Primeiro Programa de Modernização centrou-se na implantação de laminações de tiras a quente; objetivou o Segundo Programa o aumento significativo da capacidade produtiva, sendo introduzidos altos-fornos e laminadores para escalas enormes de produção e adotadas as aciarias LD. É neste segundo momento que novas instalações siderúrgicas integradas são dispostas em "áreas estratégicas", vale dizer, no litoral do país, possibilitando o acostamento de navios carregados de minério de ferro e carvão e propiciando reduções notáveis de custos e a manutenção do ritmo de produção.

Concorrendo para o êxito dos investimentos na indústria de aço, é imperioso lembrar o papel destacado do MITI⁽¹¹⁰⁾ no direcionamento e apoio ao desenvolvimento do setor siderúrgico. As linhas de políticas específicas incluíram nos primeiros anos da década de 1950: abonos de depreciação como compensação de impostos; isenção tributária das reservas, a título de compensação das flutuações de preço de ações e dívidas incobráveis; concessões na reavaliação de patrimônios; isenção de impostos nas importações maciças para as novas aciarias; formação de parte do novo capital com empréstimos concedidos por bancos oficiais e bancos comerciais.

Por outro lado, o MITI, em termos globais, coordenou a formação de consenso sobre a taxa e a natureza de desenvolvimentos futuros; exerceu pressões através de seus controles de comércio exterior, chegando a regular a importação e a destinação de carvão e minério de ferro até fins

(109) Cf. Carlos Sidnei COUTINHO. Transferência de tecnologia e organização do processo de trabalho na indústria siderúrgica. Belo Horizonte, UFMG/CEDEPLAR, 1981, p. 391-94, mimeo.

(110) Cf. G.C. ALLEN. A economia japonesa. RJ, Zahar, 1983, p. 123-5.



dos anos 60; controlou centralmente os empréstimos estrangeiros tomados pelos fabricantes de aço; em paralelo à estratégia de instalação de novas plantas integradas no litoral, financiou a produção de minério de ferro em outros países. As ações relativas aos insumos siderúrgicos encontram justificativa no fato de que a indústria siderúrgica japonesa passou a contar, desde o início dos anos sessenta, com a eliminação de duas desvantagens que se verificavam anteriormente, os preços elevados do carvão metalúrgico e do minério de ferro e os altos custos de transporte marítimo.

De acordo com Kiyoshi KAWASHITO, a indústria siderúrgica japonesa também concorreu com ações específicas para a obtenção desses resultados, na medida que proveio assistência técnica e financeira à exploração e abertura de novas minas, garantiu contratos de compras de longo prazo, contribuiu para o lançamento de navios transportadores gigantesco e construiu novas unidades siderúrgicas na zona litorânea⁽¹¹¹⁾.

As amplas vantagens que a indústria siderúrgica japonesa ia acumulando no início dos anos sessenta sedimentaram o programa de construção de plantas integradas gigantesco na área litorânea. A taxa de expansão de capacidade foi espantosa: 103 milhões de toneladas de aço bruto produzidas em 1970 contra 13,3 milhões em 1958. Sabendo-se que a escala eficiente mínima de uma planta integrada nova nos anos setenta⁽¹¹²⁾ situava-se entre 6 e 7 milhões de toneladas brutas, o tamanho médio das plantas integradas nos Estados Unidos - da ordem de 3 milhões de toneladas - contrasta fortemente com a média de 7 milhões de toneladas das 17 plantas integradas do Japão. Ressalte-se, nesse sentido, a superioridade japonesa nos dois estabelecimentos dentro da planta sujeitos as maiores economias de escala, os altos-fornos e a laminação de tiras a quente. A maior parte dos altos-fornos japoneses detém uma cubagem interna de 2.000 m³, correspondendo-lhes produções anuais de 1,6 milhão de toneladas de metal líquido, excetuando-se alguns que se situam ao nível de 4 milhões de toneladas ou mais de metal líquido. Por outro lado, as laminações de tiras a quente atendem a escala eficiente mínima de 3 a 4 milhões de toneladas.

(111) KAWASHITO, Kiyoshi. Japanese steel in the American market: conflict and causes. Iron and Steel International, abril 1982, p. 90.

(112) CRANDALL, R. op. cit., p.11.

A indústria japonesa preocupou-se, desde os primeiros anos da década de cinquenta, com a introdução de inovações e a manutenção de um ritmo acelerado de progresso tecnológico em termos de equipamentos e práticas operacionais. Para tanto, foram implementados sistemas eficientíssimos de atualização tecnológica, buscada em todos os recantos e de fácil disponibilidade; no momento de sua maior fase de expansão, ao final dos anos cinquenta e na década de sessenta, as novas plantas já adotaram o forno de oxigênio básico, o lingotamento contínuo e a automação dos processos. Além da busca incessante de tecnologia externa, foi incentivada fortemente pelo governo a produção de inovações locais, contando o setor siderúrgico, entre outros, com alavancagem financeira elevada e incentivos fiscais à inovação, e políticas permissivas anti-truste⁽¹¹³⁾.

Dentre as inovações fundamentais, introduzidas ou desenvolvidas no Japão, cabe citar⁽¹¹⁴⁾: a injeção de oxigênio nos altos-fornos; o forno elétrico; a elevação da média do volume dos altos-fornos e o aumento correspondente da taxa de utilização de capacidade; a redução continuada da taxa de consumo de combustível por tonelada de aço; o aumento da produtividade do óleo combustível; a introdução generalizada do lingotamento contínuo; a automação nos processos de produção. O destaque ao país onde o avanço tecnológico na siderurgia foi mais proeminente permite sublinhar a importância das inovações de processo no setor, tanto para a redução dos custos unitários como para a melhoria de qualidade do produto.

A difusão de novas tecnologias no setor siderúrgico contribuiu, de modo especial, para o aumento da competitividade dos produtos japoneses no mercado internacional. Apesar de vir em segundo lugar, é preciso registrar também o papel desempenhado pelos níveis salariais baixíssimos no Japão durante os anos cinquenta, embora a produtividade do trabalho fosse, por sua vez, metade daquela obtida nas empresas dos Estados Unidos. Contudo, esta situação tendeu rapidamente a reverter. Neste sentido, nos anos 1956, 1966 e 1976, os pagamentos das horas trabalhadas eram de US\$ 0.43, US\$ 0.91 e US\$ 5.25 no Japão e US\$ 3.35, US\$ 4.93 e US\$ 12.14 nos Estados Unidos, configurando valores relativos para o Japão de 13%, 18% e 43% ou taxas anuais de variação de 13,3% no caso japonês e 6,6% no caso norte-americano,

(113) KAWASHITO, K. *op.cit.*, p.90.

(114) LIMA, Marcus Pádua. O processo de difusão e incorporação de inovação tecnológica nas economias avançadas. Campinas, UNICAMP/DEPE, 1983, mimeo.

durante o período 1956/76⁽¹¹⁵⁾.

Ao eclodir a crise de 1973, o Japão encontrava-se empenhado em programas de aumento de capacidade de produção de aço bruto, os quais não deixaram de ter continuidade nos anos subseqüentes, resultando uma adição de 28 Mt à capacidade instalada nominal entre 1973 e 1981⁽¹¹⁶⁾. Como este volume de investimentos foi realizado em um período de estagnação/diminuição da produção, o reflexo sobre o grau de utilização dos equipamentos consistiu naturalmente na sua queda ao nível médio sem precedentes de 73% na maioria dos anos após 1976, apresentando pequena recuperação desde 1984 (Tabela II.17).

Do ponto de vista competitivo, entretanto, a idade média dos equipamentos era de 9,5 anos em 1980; 80% deles tinham menos de 15 anos contra 52% nas usinas americanas⁽¹¹⁷⁾. Valia-se o Japão, assim, da política de manutenção de um alto nível de capacidade de produção, da estratégia de introdução rápida de tecnologias novas e de uma força de trabalho altamente qualificada.

No transcorrer da segunda metade dos anos setenta, as mudanças estruturais do mercado internacional do aço foram se tornando mais claras: produção mundial estagnada ao nível de 710/720 Mt; participação percentual das exportações na produção mundial em torno de 24%; superoferta de produtos siderúrgicos em aço carbono; concorrência vitoriosa em várias linhas de produtos de aço carbono e especiais, movida pelos novos países industrializados, principalmente a Coreia do Sul e Formosa, muito próximos aos mercados tradicionais detidos pelo Japão; demanda crescente de produtos siderúrgicos que observassem o pressuposto de economia de energia dos setores de demanda final, vale dizer, aços mais leves e enobrecidos de qualidades específicas; aumento das exportações japonesas com menor conteúdo de aço (eletrônicos de consumo, carros leves, etc.). Estavam desenhados, portanto, os fundamentos daquela que seria a nova

(115) KAWASHITO, K., *ibid.*

(116) A capacidade instalada nominal passou de 130,2 Mt em 1973 para 141 Mt em 1974, 150 Mt em 1976 e 158,8 Mt em 1981. Cf. Steel Times International, sept. 1982.

(117) Cf. Journal of Japanese Trade and Industry, n. 6, 1982. Citado em: DOURILLE, Ev. Sidérurgie japonaise: le pari de la qualité. Futuribles, oct. 1983, n. 70, p. 70 nota 8.

estratégia japonesa de produção siderúrgica a partir de 1974/5: maior eficiência na utilização de energia, maior qualidade de produto e/ou o aumento de valor agregado no "product mix". Quando o governo japonês decide socorrer as indústrias estruturalmente deprimidas em 1978, incluindo-se nelas a produção de aço com forno elétrico, os programas de apoio terão em vista a nova realidade⁽¹¹⁸⁾.

O advento do segundo choque do petróleo em 1979 cancelou a estratégia anterior de economia de matérias-primas e a produção de aços de maior valor agregado. Neste momento, a vantagem das usinas japonesas em um fator redutor básico de custos, o processo de lingotamento contínuo, era notória: em 1980, o percentual de aço bruto produzido sob esse método foi de 59,5%, evoluindo rapidamente para 70,7% em 1981 e 78,7% em 1982. Em contraste, os percentuais para o mesmo ano foram de 61,9% na Alemanha, 58,5% na França e Itália, 38,9% na Grã-Bretanha e 29% nos Estados Unidos. Para citar um dado ainda mais abrangente: a orientação onipresente de economia de energia em todas as fases do processo produtivo fez o consumo de petróleo cair de 128 litros por tonelada de aço em 1973 para 41 litros em 1981.

Nos anos problemáticos de 1982 e 1983, os japoneses optaram, mesmo correndo contra a maré, por mais investimentos em novos produtos e na manutenção da competitividade, concentrando-se os recursos em técnicas de lingotamento contínuo, aciaria elétrica e laminação. Todavia, o montante aportado significou, em 1982, apenas 10% dos investimentos industriais, havendo chegado este percentual a 20,3% em 1976⁽¹¹⁹⁾.

Embora ainda permanecessem voltados para o mercado internacional de produtos siderúrgicos, os produtores do Japão foram sentindo cada vez mais, desde os inícios dos anos oitenta, as barreiras que lhes eram impostas, em virtude das medidas protecionistas dos Estados Unidos⁽¹²⁰⁾ e da CEE, assim como da instabilidade do sistema de preços trazida pela maior concorrência em mercados deprimidos. As dificuldades aumentaram bastante

(118) Adicionando-se a indicadores das indústrias estruturalmente deprimidas, o espírito da "The Law for Professional Measures for Stabilizing Designated Depressed Industries" de maio de 1978 está comentado em FAJNZYLBER, *op. cit.*, p. 306-10.

(119) DOURILLE, Ev., *ibid.*

(120) Ver especialmente o item próximo.

em 1982/3, pois que uma queda de preços de 50% contraiu consideravelmente as exportações de tubos sem costura para a indústria petrolífera.

Tendo em vista essas adversidades, as empresas japonesas voltaram-se à diversificação das atividades, concentrando-se principalmente na exportação de tecnologia através dos departamentos de engenharia. Quantificando tal tendência, DOURILLE esclarece⁽¹²¹⁾ que ela já atingia, em 1979, 5% a 10% do faturamento dos grandes grupos japoneses (Nippon Steel, Nippon Kokan, Kawasaki Steel, Sumitomo Metal, Kobe Steel). Os investimentos desses grandes grupos passaram a privilegiar também a carboquímica e, evidentemente os novos materiais, conforme ilustrado no quadro II.1.

2.2.3.2. Política protecionista e ausência de mudança estrutural: o grande tombo da siderurgia integrada dos Estados Unidos.

A compreensão dos problemas estruturais da siderurgia integrada dos Estados Unidos deve ser buscada no período anterior à II Guerra Mundial. Com efeito, a grande maioria das usinas americanas foi instalada antes de 1945, vindo a realizar expansões significativas de capacidade - apenas e tão-somente - nos primeiros anos da década de 1950. A importância da menção gira em torno de três pontos⁽¹²²⁾: a) a escala eficiente mínima de produção - assim entendida a taxa anual de produto à qual os custos unitários atingem seu mínimo - aumentaram muito após a II Guerra Mundial; b) algumas inovações tecnológicas fundamentais do setor siderúrgico difundiram-se nas décadas de 1950 e 1960, sendo que os seus requisitos de maiores escalas e continuidade das operações foram quase sempre pouco adaptáveis às velhas plantas dos Estados Unidos, restringidas geralmente em termos locacionais e pela pequenez do mercado geográfico atendido; finalmente, o custo incremental de produção de uma tonelada adicional de aço nas usinas existentes era menor, via de regra, que o custo médio em possíveis novas unidades, desincentivando a mudança.

(121) DOURILLE, *op.cit.*, p. 70.

(122) As observações a seguir foram reunidas a partir de dados expostos em Robert. W. CRANDALL. The U.S. steel industry in recurrent crisis. Washington, Brookings Institution, 1981, p. 13-14, 23 e 27 e em Kyoshi KAWASHITO. Japanese steel in the american market: conflict and causes. Iron and Steel International, abril 1982, p. 90.

QUADRO Nº II.1
DIVERSIFICAÇÃO SETORIAL DAS GRANDES EMPRESAS SIDERÚRGICAS
JAPONESAS

EMPRESAS	SETORES
Nippon Steel	- <u>Química</u>: benzeno, destilação do alcatrão, etc. - Argônio para os semi-condutores. - <u>Novos materiais</u>: titânio e ligas de titânio, metais amorfos e com memória de forma, cerâmicas, fibras de alumínio e de aço, fibras de carbono, fitas de silício, etc. - Engenharia. - Informática.
Nippon Kokan	- <u>Química</u>: alcatrões. - <u>Novos materiais</u>: ligas alumínio - titânio, metais com memória de forma, cerâmicas para eletrônica, fibras de carbono e fibras de aço. - <u>Construção naval</u>. - <u>Mecânica pesada</u>. - <u>Saúde</u>.
Kawasaki Steel	- <u>Química</u>: petroquímica. - <u>Novos materiais</u>: titânio e ligas de titânio, metais com memória de forma, cerâmicas finas, fibras de carbono e de aço, etc. - <u>Engenharia</u>.
Sumitomo Metals	- <u>Química</u>: carboquímica, petroquímica. - <u>Novos materiais</u>: titânio e ligas de titânio, metais com memória de forma, cerâmicas finas, fibras de carbono e de aço, etc. - <u>Engenharia</u>.
Kobe Steel	- <u>Química</u>: petroquímica. - <u>Novos materiais</u>: titânio e ligas de titânio, metais com memória de forma, cerâmicas finas, fibras de carbono e de aço. - <u>Alumínio, cobre</u>. - <u>Máquinas especializadas</u> para a metalurgia. - <u>Biotecnologias</u>.

FONTE: Extraído parcialmente de: DOURILLE, Evelynne. Sidérurgie et aluminium: la crise et son issue. In: CENTRE D'ÉTUDES PROSPECTIVES ET D'INFORMATIONS INTERNATIONALES. Industrie mondiale: la compétitivité à tout prix. Paris, Economica, 1986, p. 222-223. Estudo dirigido por Michel Fouquin.

Portanto, a siderurgia americana instalou-se, de forma competitiva, nos anos quarenta: detinha a liderança em tecnologia siderúrgica, tamanho de planta e produção. Contudo, ao expandir-se nos anos cinquenta, insistiu em alimentar de novos investimentos velhas unidades⁽¹²³⁾, beneficiando-se pouco da difusão inicial de modificações de processo fundamentais. Várias informações ventiladas nos itens anteriores apontam nessa direção: o contraste entre o crescimento do consumo aparente de aço nos Estados Unidos à taxa de 3,2% a.a. no período 1950-70 (ou quase 50 Mt nos anos sessenta) e a expansão vegetativa da produção, 1,4% a.a., tornando inevitável a entrada de importações em volumes cada vez maiores, que ascenderam de 3 Mt em 1960 para 18 Mt em 1968; a conseqüente não-participação dos Estados Unidos no crescimento do comércio internacional de aço, o qual permitia ao Japão (principalmente) e à Comunidade Econômica Européia (em parte) gerar economias de escala adicionais através do uso extensivo de usinas integradas de grande porte; o acréscimo mínimo de capacidade, cerca de 6 Mt entre 1961 e 1971, justamente em um período de expansão acelerada das exportações mundiais de aço; a estratégia conservadora de destinar os investimentos à reprodução do padrão produtivo das velhas unidades⁽¹²⁴⁾, resultando ganhos de produtividade muito menores do que os obtidos via usinas integradas novas (greenfield plants).

Quais as razões para respostas tão lentas e conservadoras de parte do país produtor responsável por 48% do total do aço bruto mundial em 1950?

Alguns bons trabalhos de Organização Industrial resumem a sua visão a uma afirmativa básica: as maiores empresas siderúrgicas dos Estados Unidos compõem um oligopólio industrial que foi extremamente hostil a novas tecnologias por mais de cinquenta anos. Neste sentido, BLAIR⁽¹²⁵⁾ reproduz o libelo acusatório de George W. Stocking contra a líder U.S. Steel no Congresso Americano em 1950, taxando-a de lenta na introdução da laminação

(123) Ocorre que a vida média dessas plantas ainda era pequena, tornando o seu sucateamento uma possibilidade remota.

(124) Vale dizer, a produção de aço através do antiquado processo Siemens - Martin ou fornalha aberta. Além disso, por força legal, foram feitos dispêndios onerosos em equipamentos de proteção ambiental.

(125) A reprodução citada e as considerações imediatas do tratadista encontram-se em BLAIR, John M. Economic concentration; structure, behavior & public policy. New York, Harcourt, 1972, p. 232-235.

contínua, da laminação a frio, da produção de chapas laminadas a quente, arames, aço inoxidável, folhas-de-flandres e muitos outros produtos. Pior que isto, as duas inovações tecnológicas de processo difundidas no pós-guerra - os conversores a oxigênio (processo L-D) e o lingotamento contínuo - foram adotadas nos Estados Unidos em 1954, respectivamente pelas pequenas firmas Mc Louth Steel e Allegheny - Ludlum Steel Co, demorando dez anos a sua adoção inicial pelas três empresas líderes⁽¹²⁶⁾. Qualquer que seja a dose de verdade dessa corrente interpretativa, o fato é que, às vésperas da crise mundial, cerca de 36% da produção de aço nos Estados Unidos era processada nos antiquados fornos Siemens-Martin ou fornalha aberta (tabela II.26).

Creemos que o esclarecimento mais profundo dos aspectos relevantes da dinâmica dessa indústria nos Estados Unidos merece, contudo, outra interpretação. Seu propósito geral seria mostrar que o segmento politicamente mais poderoso da siderurgia americana, os produtores integrados, ofuscaram o debate da perda da competitividade doméstica desde os finais da década de sessenta, mediante o recurso reiterado às acusações de deslealdade à concorrência estrangeira, obtendo, em contrapartida, ações governamentais protetoras do seu reduto oligopolista⁽¹²⁷⁾.

Finda a II Guerra Mundial, o governo federal americano vendeu plantas siderúrgicas modernas, por ele financiadas através do Defense Plant Co., aos produtores integrados por preços baixos, estendendo-lhes ainda empréstimos subsidiados e depreciação acelerada para a expansão dos anos cinqüenta. Por sua vez, a U.S. Steel ou o cartel dos maiores produtores integrados passou a fixar os preços do aço⁽¹²⁸⁾, de molde a auferir alta

(126) Para uma crítica devastadora às posições da U.S. Steel, ver ADAMS, Walter & Joel B. DIRLAM. Big steel, invention and innovation. Quarterly Journal of Economics, 80(2):167-89, may 1966.

(127) Assim, consultar: BORRUS, Michael. The politics of competitive erosion in the U.S. steel industry. In: ZYSMAN, John e Laura TYSON. American industry in international competition: government policies and corporate strategies. Cornell Un. Press, 1983, p. 60-105. Embora menos abrangente, é obrigatório referir a análise de Walter ADAMS & Joel DIRLAM. Concorrência injusta no comércio internacional. In: INSTITUTE FOR CONTEMPORARY STUDIES. Tarifas, quotas e comércio: a política do protecionismo. RJ, Zahar, 1981, p. 94-104.

(128) Sobre a liderança de preços pela U.S. Steel, consultar: BLAIR, J. op. cit., p. 500-02, 588, 632-43 e F.M. SCHERER. Preços industriais: teoria e evidência. SP, Campus, 1979, p.67-8, 110-11, 142.

rentabilidade: o índice de produtos siderúrgicos subiu 24,9% de 1955 a 1960, contrastando com o índice de preços dos salários da indústria de transformação, cujo aumento foi de 9,7%⁽¹²⁹⁾.

A estrutura de preços da indústria siderúrgica era, conforme relata a bibliografia especializada, altamente estável. Dentro deste contexto, seria difícil esperar decisões radicais no que se refere ao padrão produtivo da grande maioria das usinas, vale dizer, o sucateamento das instalações operadas via processo Siemens-Martin e a adição de capacidade instalada nova (greenfield capacity). Quando volumes crescentes de importações começam a dar entrada nos Estados Unidos durante o primeiro quinquênio dos anos sessenta, deixando transparecer um "padrão japonês" de produção de aço, os grandes produtores integrados americanos passam a trilhar o caminho de menor resistência: investimentos em modernização, não em capacidade nova.

Durante os anos sessenta, a pressão da concorrência externa e a modernização desequilibrada dos vários segmentos da indústria limitaram o aumento excessivo de preços, redundando em baixos níveis de rentabilidade e maiores dificuldades de financiamento. O mecanismo de aumento de preços bem acima do acréscimo de custos permitia a distribuição de dividendos elevados e a formação de fundos internos para os dispêndios de capital⁽¹³⁰⁾.

A desvantagem de custos entre as siderurgias americana e japonesa européia era, todavia, muito marcante. A comparação⁽¹³¹⁾ com os preços de exportação de produtos siderúrgicos da Europa - processados igualmente em fornalhas abertas - já lhes era amplamente desfavorável. Em 1955, o preço de exportação americano estava 15% abaixo do preço europeu; após dez anos, a relação fora invertida, situando-se o preço americano a um nível 42% acima do preço europeu. Após a desvalorização do dólar em 1971, esta vantagem é diminuída, mas por pouco tempo. Os acréscimos sofridos pelos custos de energia, carvão, minério de ferro, sucata e pelos salários foram muitos superiores aos parcos acréscimos de produtividade, resultando um aumento de preço do aço americano de 79% entre 1972 e 1977, enquanto o

(129) BORRUS, op. cit., p.72; GRANDALL, R., op. cit., p. 18.

(130) O padrão de financiamento siderúrgico nos anos 1961-71 ficou esclarecido no item 2.2.1.

(131) BLAIR, J. op. cit., p. 515-18.

acréscimo do preço industrial médio foi de 24%.

O ponto importante é que os preços dos produtores americanos sempre apresentaram um comportamento muito mais inflexível do que os preços do mercado internacional, os quais sobem e descem, respectivamente, nas épocas de expansão e recessão econômicas. Aferrando-se à defesa da determinação do preço pelo custo total nos mercados domésticos e externos, os produtores integrados têm objetivado, ao longo do tempo, bloquear qualquer perspectiva de desestabilização da repartição do mercado. Com base nesta estratégia, a capacidade ociosa das usinas obsoletas só é operada se os preços do mercado cobrirem o adicional de custos e permitirem um nível de lucratividade satisfatório. Colocando de outra forma: "se os custos variáveis da sua capacidade velha são muito altos, é mais lucrativo (ou menos dispendioso) para os grandes produtores permanecer operando com baixos níveis de utilização na falta de preços suficientemente compensatórios"(132) (grifos do autor). Portanto, a lucratividade a curto prazo e a repartição do mercado no longo prazo são, da mesma forma, dependentes da estrutura de preços internos baseados no custo total.

A consequência fundamental dessa argumentação é a seguinte: a fixação de preços competitivos não é endossada, pelos temores de lucros baixos com o uso de capacidade adicional ou de diminuição de lucratividade trazida pela capacidade já em uso. Por volta de 1968, estava claro que a siderurgia dos Estados Unidos não conseguira sair das malhas do acordo oligopolístico estável que a dominara após a II Guerra Mundial, nem tampouco se aproximara dos baixos custos da produção japonesa. Na ausência de ação estatal à japonesa, que promovesse a reforma estrutural da indústria, os grandes produtores integrados passam à ação política defensiva, tornando rentável a operação de capacidade instalada obsoleta.

A sustentação de suas alegações firmou pé na idéia de competição "injusta" ou desleal promovida por práticas desleais de comércio. Assim, os mercados externos, fortemente protegidos por preços altos, subsidiariam preços de exportação mais baixos, permitindo a tomada de parcelas do mercado americano. Deparando-se com capacidade ociosa, os produtores estrangeiros procurariam aumentar o grau de utilização, tendo em vista os altos custos fixos derivados dos níveis de endividamento alcançados e da

(132) BORRUS, op.cit., p. 78.

manutenção política dos postos de trabalho. Então, perseguir esse objetivo significaria promover a prática de "dumping" no mercado americano, traduzindo-se em preços impossíveis de serem copiados pelos produtores americanos, sob pena de irem à falência. Finalmente, o comportamento dos produtores estrangeiros, em períodos de maior demanda nos Estados Unidos, seria de reter o produto, forçando o acréscimo substancial dos preços.

Além da argumentação de retenção de produto pelos produtores externos não encontrar correspondência na evidência empírica, precisar o que é uma concorrência "justa" não é tarefa fácil, bastando compulsar a legislação americana. O "Anti-Dumping Act" de 1921, ao definir "dumping" como vendas de exportação a preços abaixo dos vigentes no mercado doméstico, não contempla situações como: a) demanda aquecida, oferta insuficiente e preços altos no mercado doméstico *versus* excedente de oferta e preços no mercado internacional abaixo do preço no mercado doméstico; b) sustentação de preços altos no mercado doméstico por acordo formal entre produtores, controle oligopolista ou sanção governamental. Doutra parte, o "Trade Act" de 1974 fixa um preço de referência composto de vários itens, cuja mensuração é bastante problemática. Enfim, outros pontos intrincados poderiam merecer citação; não obstante, cabe lembrar é que a idéia de restauração da concorrência *evita* a discussão acerca do grau de competitividade internacional da indústria.

De forma sumariíssima, veremos quais as ações⁽¹³³⁾ que os grandes oligopolistas conseguiram desencadear ao longo do tempo. A partir de janeiro

(133) Além do trabalho de BORRUS, consultamos em especial: UNESID. Los obstáculos en las transacciones internacionales de productos siderúrgicos y acciones comunes para su neutralización. Madrid, Inform. Sid., (84): 5-18, out. 1976; Pricing behaviour in the American, European and Japanese steel industries. In: Federal Trade Commision staff report on The U.S. steel industry and its international rivals. s.l., s.d., p. 334-43; Limitaciones al crecimiento de las siderurgias en desarrollo. Siderurgia Latinoamericana, 226:24-41, feb. 1979; TOSANTOS, Luis Guereca. La regulación del comercio internacional del acero; origen, situación actual y posición de los países en vías de desarrollo. Siderurgia Latinoamericana, (234): 41-49, oct. 1979; EUA: aço na mira. Carex IS, 17(297):9-16, 31.05.82; FENDT, Jr. Roberto. A comercialização externa de produtos siderúrgicos. RJ, XIV Congresso Brasileira de Siderurgia, 1984; SELA. A política econômica dos Estados Unidos e seu impacto na América Latina. Paz e Terra, 1985, p. 134 e p. 178-84.

de 1969⁽¹³⁴⁾, com renegociação em 1972, foram firmados acordos disciplinadores de comercialização ou de restrições "voluntárias" de exportação de aço aos Estados Unidos, limitando o volume exportado pelo Japão e a CEE a 5,8 Mt/ano cada, com a previsão de um aumento anual de quota de 5% durante os três anos de validade dos acordos. Como resultado desta sistemática de contingenciamento, os produtores estrangeiros passaram a aumentar o valor do "mix" exportador, ocupando áreas de aços enobrecidos no mercado americano.

A partir de junho de 1976, o governo americano, acatando proposta da International Trade Commission - ITC, fixou quotas de três categorias de aço-liga inoxidável e aço ferramenta. Em face da recessão de 1975, o ano de 1976 foi marcado também por acordos de restrição de exportações do Japão para a Europa, cujos produtores amargavam capacidade ociosa em plantas obsoletas.

Em face do recrudesimento da inflação, de novas subidas de preços do aço americano, do protecionismo dos europeus, do fechamento de usinas⁽¹³⁵⁾ e da grande massa de desempregados, o governo dos Estados Unidos aceitou, em 1977, as recomendações que lhe encaminhava um Grupo de Trabalho do Congresso. Tais recomendações⁽¹³⁶⁾ consubstanciavam um grande programa de apoio à indústria siderúrgica, incluindo incentivos fiscais, políticas anti-poluição e programas de assistência trabalhista. Todavia, ficava assentada a não-interferência governamental no processo de modernização das usinas, embora o mesmo governo devesse arcar com o custo maior do ajustamento nas firmas e com a situação dos desempregados e das comunidades envolvidas.

A principal recomendação do Plano Solomon era um mecanismo de preços de referência - trigger-price mechanism - aos custos médios de produção de cada produto do produtor mundial mais eficiente, o Japão,

(134) O estudo do início dessas ações dentro do contexto maior do GATT está em SHONFIELD, Andrew (ed). International economic relations of the western world 1959-71. Londres, Oxford University Press, 1976, v.1., p. 245-83, especialmente p. 271-73.

(135) No segundo semestre de 1977, foram fechadas 14 grandes usinas e eliminados 20.000 empregos nos EUA, cf. BORRUS, op.cit., p. 90.

(136) Trata-se do "Comprehensive Program for the Steel Industry", conhecido geralmente por Plano Solomon.

somados a outros itens. Uma vez constatados preços de importação abaixo dos preços de referência, seriam "disparadas" investigações imediatas de possíveis danos à indústria interna, com resultados previstos em um máximo de três meses. A concepção do sistema permitia que a CEE continuasse a manter um nível de importações que não lhe traria novas dificuldades. Esperava-se, não obstante, um corte de importações de aço de 20% nos EUA, além da utilização de 90% da capacidade instalada e redução do nível da inflação.

Servindo como preços mínimos, os preços de referência possibilitaram aos produtores restaurarem as suas margens de lucro através da venda a preços semelhantes aos da lista básica; doutra parte, a apreciação do iene forçou a elevação dos preços de referência, para a sua nivelção com os preços aumentados dos produtores domésticos. Apesar de suas boas intenções, entretanto, o Plano Solomon não propiciava um aumento de rentabilidade suficiente para cobrir os custos de modernização das usinas, que simplesmente dispararam; partindo-se da hipótese, evidentemente, que os grandes produtores quisessem enfrentá-los.

De meados de 1979 ao segundo semestre de 1980, a rentabilidade do setor caiu violentamente por efeito da forte valorização do dólar. As importações recomeçaram a fluir, assim como a ação "lobbysta" do oligopólio siderúrgico. O governo formulou um conjunto de medidas de compensação para o setor - investimentos e relaxamento nas leis anti-poluição - e fortaleceu o mecanismo de preços de referência com a figura do "surge mechanism", isto é, um controle de aumentos súbitos (acima de 15,2% do total do mercado americano) das importações acarretadas por subsídios ou "dumping". O ano de 1981 reverteria as novas esperanças de sucesso dessas ações, no que tange à melhoria das usinas.

Em 1980/81, as sete maiores empresas ainda registravam um lucro de US\$ 4,2 bilhões; porém, em 1982/83, as perdas subiram a US\$ 3,3 bilhões, com muitas unidades operando apenas 1/3 de sua capacidade de produção. Ao mesmo tempo, os postos de trabalho na indústria siderúrgica haviam despencado, em poucos anos, de 450.000 para 270.000. Debatia-se a indústria, desta forma, com problemas de excesso de capacidade e de baixa produtividade: o aço norte-americano deixara de ser competitivo há muito tempo e o país tornara-se o primeiro importador mundial de produtos siderúrgicos.

As análises publicadas à época⁽¹³⁷⁾ permitem-nos sintetizar os problemas fundamentais do setor siderúrgico naquele país, conforme a compreensão dos mesmos em 1983:

a) para começar, era marcante o paradoxo entre uma capacidade ociosa de 52% da siderurgia dos Estados Unidos e a entrada de importações equivalentes a 22% do mercado;

b) a vetustez do segmento de usinas integradas era evidenciada pelo fato de a produção de aço em fornalha aberta atingir ainda a proporção de 9% do total. Muito mais importante: o lingotamento contínuo estava presente em apenas 26% da produção, em aberto contraste com 80% no caso japonês ou 60% da Alemanha Ocidental. Os produtores norte-americanos haviam perdido a vantagem que detiveram em termos de produtividade, contando ainda com trabalhadores bem melhor remunerados do que em outros países: US\$ 23,70/hora contra US\$ 8-13/hora na CEE/Japão, em 1983, sem falar nos US\$ 3/hora na Coreia do Sul. Do lado das matérias-primas, a situação não se apresentava tampouco tranqüila: a extração de minério de ferro no país vinha se revelando um procedimento muito mais custoso do que a compra do mesmo do Brasil ou Austrália. Além disso, os custos de energia haviam aumentado acentuadamente após 1979;

c) em sentido contrário, as miniusinas, produtoras de aços não-planos, já absorviam 18% do mercado, mercê da presença de plantas com tecnologia avançada (75% da produção em lingotamento contínuo, por exemplo) e menores custos salariais por tonelada. Naquele momento, previa-se a passagem do patamar de produção das miniusinas das 16Mt de 1980 para 20 Mt em 1985 e 26 Mt em 1990;

d) com o retorno sobre o investimento caindo drasticamente após 1978, os investimentos no setor andavam em níveis muito baixos. Se, por um lado, o American Iron and Steel Institute recomendava um somatório de recursos da ordem de US\$ 60 bilhões para a reestruturação do setor no período 1983-93, o montante dos mesmos no ano de 1982 não passara de US\$ 2,4 bilhões. Ainda, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento, de 1975 a

(137) Sobretudo o excelente artigo Time runs out for steel. Business Week, p. 48-56, 13.06.83. Também: WILLIAMS, Winston. The shrinking of the steel industry. New York Times, sept. 23, 1984; BARNETT, Donald F. e Louis SCHORSCH. Steel: upheaval in a basic industry. Ballinger, 1984, além da obra de Rob. CRANDALL, citada anteriormente.

1980, representaram a modestíssima parcela de 0,6% das receitas:

e) enfraquecidos por dificuldades financeiras e a obsolescência das plantas, os grandes produtores integrados colocavam-se na defensiva, apelando cada vez mais insistentemente por auxílio governamental. Com efeito, conforme (a), a concorrência dos produtores estrangeiros no mercado norte-americano havia se acentuado (cerca de 22% da oferta), incluindo aí o Brasil (5% das importações de aço dos Estados Unidos)⁽¹³⁸⁾. O temor dos empresários americanos os levava a pressionar o governo no sentido de estabelecer uma quota máxima para a entrada de aço estrangeiro no país, de 15% em relação à produção interna. Sem contar os protestos de 84 mil trabalhadores desempregados na área siderúrgica.

Em setembro de 1984, os Estados Unidos voltariam a negociar acordos de restrição voluntária para limitar as importações ao nível de 20% do consumo, que se deveriam estender por um período de 5 anos. No primeiro semestre de 1986, contavam em número de 18 os acordos selados com 17 países e a CEE, aos quais se somaram mais um com a Suécia e a promessa de "níveis históricos" de exportação de parte do Canadá. Os preços de importação aumentaram pouco, na média, em 1985/86, apesar da forte desvalorização do dólar; todavia, as restrições surtiram efeito, de acordo com a tabela II.31, para os anos posteriores a 1984.

Chegados a este ponto, não há negar a séria crise em que se viu envolvida a siderurgia americana no período 1973-86, ressaltando o comportamento marcadamente defensivo dos produtores integrados, com chamamentos reiterados ao protecionismo, cujo resultado seria a lentidão na tomada de decisões mais agressivas em resposta ao acicate da concorrência. Esta visão da indústria gera uma literatura, aliás, que não tem cansado de contrastar, em suas análises, o extraordinário desempenho e solidez das bases estruturais novas da siderurgia japonesa com a decadência do segmento produtor de aço em usinas integradas nos Estados Unidos. Em termos gerais, o quadro que nos é transmitido mistura um componente trágico de irreversibilidade do crescimento no segmento de aços planos com loas ao dinamismo das miniusinas.

(138) Ver a tabela II.31.

Sem tentar diminuir a grande dose de verdade nele contida, é preciso ter presente ainda um ponto fundamental: a lucratividade gerada pela ação política protecionista dos produtores integrados não tem sido endereçada à modernização da capacidade de produção de aço carbono, embora hajam algumas novidades de relevo. Objetiva, isto sim, a cobertura dos custos de fechamento das usinas, a elevação dos dividendos e o financiamento do investimento em áreas diversas do aço.

Para esmiuçar o assunto, enumeremos ações que conformaram a estratégia dos produtores integrados dos Estados Unidos, principalmente após o ano de 1982. As empresas trataram, em primeiro lugar, de dar curso a seguinte ordem de ações: a) fechamento das usinas caracterizadas pela obsolescência tecnológica e/ou que não se apresentavam rentáveis; b) eliminação de linhas de produtos, em reconhecimento à superioridade operacional das miniusinas; c) venda/compra de ativos fixos relacionados diretamente com a atividade siderúrgica; d) venda/compra de ativos fixos não-relacionados com a atividade siderúrgica.

Os fechamentos de unidades de produção vêm sendo executados ao longo de vários anos, por três razões básicas: a) as elevadas indenizações trabalhistas, estimadas, em média, entre US\$ 50.000 e US\$ 75.000 por trabalhador; b) as pressões e protestos sindicais e das comunidades envolvidas; c) o perigo de dano à imagem da empresa junto ao setor financeiro, devido à eliminação contábil (lucros e perdas) nos balanços dos valores históricos remanescentes. Um quadro geral das reduções havidas de 1982 a 1985 (15%), juntamente com uma previsão para 1990, pode ser consultado na tabela II.32.

Em dezembro de 1983⁽¹³⁹⁾, a empresa líder dava o maior exemplo, fechando três usinas e desativando partes de outras doze (16% de sua capacidade de produção), arcando com um custo de US\$ 1,15 bilhão e eliminando 15.438 empregos. Com isto, abandonou a sua produção de trilhos para ferrovias em South Works, fio-máquina e arame em outros locais e folhas-de-flandres em Gary, Indiana, concentrando-se na produção de laminados planos, chapas de aço e tubos para oleodutos/gasodutos. Eliminação de linhas de produtos não-planos também ocorreram, quanto a tubos sem costura e soldados, em várias plantas da LTU; da mesma forma, a National e a Inland praticamente abandonaram a produção de barras.

(139) Siderurgia americana em reestruturação. Folha de São Paulo, 12.02.84.

Várias fusões foram realizadas entre as empresas siderúrgicas norte-americanas, objetivando a racionalização da produção e a melhor administração financeira das empresas envolvidas. Em setembro de 1983, foi acordada a fusão entre a LTV e a Republic Steel, que detinham o 3º e 4º lugares dentre os maiores produtores nacionais, agregando laminados planos e tubos. Apesar de uma argumentação inicial do Ministério da Justiça, de 15 de fevereiro de 84, considerando a transação como uma concentração excessiva da produção, o negócio foi fechado em 29 de fevereiro de 1984.

Continuando as suas ações com base em itens não-operacionais, a U.S.Steel⁽¹⁴⁰⁾ Co. comprou, em 1984, a National Steel por US\$ 575 milhões e obteve US\$ 265 milhões com a venda de ativos relacionados com carvão e petróleo, duas linhas de embarcações e outros, ultrapassando posteriormente o total obtido com baixas patrimoniais a marca dos US\$ 2 bilhões. Escolhendo alguns outros exemplos, a National Intergroup realizou uma venda muito citada na literatura econômica, 10% de sua planta de Weirton aos empregados, mediante um plano de opções de ações⁽¹⁴¹⁾. Por outro lado, a Nippon Kokan comprou do grupo citado 50% de suas unidades de aço e laminação. Em 1983, a joint venture Cia. Vale do Rio Doce/Kawasaki empreendeu a compra da usina de Fontana da Kaiser Steel. Em 1985, a Braço-Mapri Ind. Metalúrgica SA foi comprada pela Cia Sid. Belgo-Mineira à U.S.Steel⁽¹⁴²⁾.

Dentro deste primeiro item, deve-se destacar também os grandes esforços realizados pelas empresas para a diminuição dos custos de produção, que chegaram a uma redução de US\$ 75/t no período 1982/85. Do ponto de vista operacional, o imenso acréscimo de capacidade instalada de lingotamento contínuo cortou os custos operacionais entre US\$ 32-45/t, permitindo a elevação da qualidade e a rentabilidade dos laminados planos. A parcela da produção de aço abrangida por este processo evoluiu de 21% em 1980 para 42% em 1985 e possivelmente 53% em 1987, prevendo-se o desempenho de 64% em 1990 e 76% em 1995. Em outras palavras, um total de, pelo menos, 50 Mt são, hoje, lingotadas continuamente nos Estados Unidos.

(140) Fortune, april 29, 1985, p. 148.

(141) Fortune, april 29, 1985, p.153.

(142) Bolsa, Portfólio 1986.

Pinçando-se apenas o segmento dos produtores integrados, os percentuais são 14% em 1980, 31% em 1985 e 45% em 1987. Os acréscimos de capacidade nova de lingotamento contínuo, iniciados no período 1983-87, nos Estados Unidos, podem ser conferidos na tabela II.33.

A política de redução de custos envolveu ainda a conjugação de vários tipos de ações: corte drástico do número de trabalhadores assalariados; corte no salário/hora mediante o oferecimento de outros incentivos não salariais, como participação nos lucros; corte nas despesas por serviços, pagamento de aluguéis e outros indiretos; aumento acentuado da utilização de serviços externos, de acordo com as operações; instalação de controles estatísticos de processos; compra de insumos (minério de ferro e carvão) no mercado "spot"; reformulação da política de estoques; postergação de pagamentos de fundos de pensão, recompra de velhos débitos por valores menores que os nominais e várias outras medidas de tipo contábil e relativas ao mercado acionário.

A estratégia de formação de joint-ventures obedeceu aos propósitos de concentração de um maior volume de investimentos e da obtenção de parceiros com capacitação operacional tecnologicamente superior, além da garantia de destinação de uma certa quota do aço produzido. Elas foram constituídas não apenas entre grupos nacionais, como também com empresas estrangeiras, principalmente na área de aço galvanizado. Exemplos nesta área foram o acordo da Bethlehem Steel e da Inland Steel (janeiro de 84) e o da Wheeling Pittsburgh Steel com a Nisshen Steel (sexta produtora do Japão). Como prata da casa, pode-se citar a Cia. Sid. de Tubarão, o acordo da CURD com a Kaiser Steel e o fornecimento de equipamentos Villares para a BMD (Bar Mill Development Industries) em Cleveland, Ohio⁽¹⁴³⁾.

Não obstante, a joint-venture da qual se espera maiores desdobramentos futuros em termos do acirramento da concorrência internacional e do desenvolvimento tecnológico no setor, foi firmado pela U.S. Steel em 1986⁽¹⁴⁴⁾. A empresa líder procurou, naquele momento, assumir uma

(143) Conforme noticiadas na Folha de S. Paulo e Gazeta Mercantil.

(144) Gazeta Mercantil, 20.12.85.

posição mais competitiva no mercado do oeste americano, que estava sendo abastecido principalmente pelo aço importado. Neste sentido, estabeleceu com a Pohang Iron & Steel Co Ltd, da Coreia do Sul, uma nova joint-venture em Pittsburgh, na Califórnia, com planos de investimentos de US\$ 300 milhões em quatro anos nas instalações da área da baía de São Francisco. A nova empresa visa expandir e modernizar as operações da produção de tiras, chapas galvanizadas, lâminas de estanho e aço sem estanho. Enquanto os investimentos não são completamente implementados, a POSCO deverá exportar 40.000 t/ano de tiras laminadas a quente, volume que deverá sofrer subida ao nível de 1 Mt após o programa de restrições em 1989.

Tomando o exemplo anterior, cabe registrar a tendência crescente das empresas importarem aço semi-acabado de fornecedores estrangeiros, como uma forma de evitarem investimentos em fornos de coque, altos-fornos e fornos de aciaria. Assim, acordaram a Califórnia Steel Industries e produtores brasileiros, bem como produtores britânicos com a Tuscaloosa Steel.

O volume de investimentos realizados pelas empresas líderes em setores diversos da produção de aço tem sido particularmente marcante depois do início do processo de fechamento de usinas em 1977. O grande exemplo continua a ser a U.S. Steel, cujos negócios de aço representavam apenas 11% do rendimento operacional total em 1981⁽¹⁴⁵⁾. Em 1982, a empresa comprou a Marathon Oil - posteriormente, a Texas Oil and Gas -, elevando rapidamente a refinação de petróleo e o gás à categoria de linha de produção mais rentável (57,6% do faturamento em 1985). Interessando-se ainda pela produção de matérias-primas, química, engenharia, bens de capital, transporte, distribuição de energia e serviços associados, a octogenária "Big Steel" mudou inclusive a sua razão social, passando a denominar-se U.S.X. Co.

A Bethlehem Steel voltou-se para a química (plásticos) e a construção marítima, muito embora detenha algumas das plantas siderúrgicas mais modernas. No caso da National Steel, os interesses concentram-se em alumínio e manganês, energia, construção e setor financeiro, apesar de produzir grandes volumes de aço via lingotamento contínuo. Outra empresa que retirou "aço" da sua razão social foi a Armco, devido ao peso de seus

(145) Time Magazine, 30.11.81. Consultar também a análise recente de E. BOURILLE, citada no Quadro II.1, p. 224.

negócios de refino de petróleo e correlatos, além de exploração do carvão e setor financeiro. Finalmente, a LTU direcionou a sua diversificação para a construção aeronáutica e de armamentos.

Em termos de perspectivas para a indústria siderúrgica integrada dos Estados Unidos, não resta dúvida que ela só conseguiu realizar mudanças estruturais pequenas. Do ponto de vista do contexto mundial, as transformações da economia, a maior eficiência no uso de aço na construção, a substituição de aço carbono por outros materiais e o menor conteúdo de aço dos veículos automotores vêm contribuindo para a estagnação, e talvez acarretarão a própria diminuição, do consumo de aço. Do ponto de vista interno, a deterioração da balança comercial de produtos intensivos em aço, a compra de aço de outros países e a aceleração da compra de componentes de fontes externas têm surtido o mesmo efeito. Os dados de importação revelam uma média de 16 Mt entre 1983 e 1986, enquanto a mesma média foi de 18,4 Mt durante 1978-81. Doutra parte, o consumo aparente anual médio diminuiu 16 Mt entre os dois períodos citados. A demanda estagnada agrava naturalmente o problema crônico de capacidade ociosa, cujo nível de utilização não consegue subir de 2/3 desde 1982, e deprime os preços.

Os dois últimos anos não se apresentaram animadores. Os volumes de produção em 1986 caíram 5%, tendo em vista a menor demanda da indústria automobilística (-6%), maquinaria industrial (-7%) e maquinaria agrícola (-4%). A queda substancial dos preços de energia desacelerou as encomendas dos setores petrolíferos e de gás em 40%.

Em termos financeiros, as perdas da indústria entre 1981 e o fim de 1985 foram avaliadas em US\$ 6,5 bilhões⁽¹⁴⁶⁾, atirando 10 empresas à falência entre 1985 e 1986. Os preços obtidos em 1985 puseram a perder os ganhos auferidos com os cortes nos custos. Em 1986, houve modesta subida de preços, que não prosperou, porque a U.S.X moveu uma guerra de preços contra os competidores, em busca de maiores fatias de mercado.

As possibilidades de novos investimentos não se mostram muito grandes. As más condições financeiras vêm mantendo os investimentos em

(146) U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE/International Trade Administration. U.S. industrial outlook 1987, p. 19-2.

níveis muito baixos⁽¹⁴⁷⁾, cortando as esperanças de captura de empréstimos. Se é positiva, por um lado, a alocação de recursos em aumento de capacidade de lingotamento contínuo e em linhas de produção de aço eletrogalvanizado, por outro lado, a determinação da Environmental Protection Agency de revisar os padrões nacionais de qualidade do ar significará a instalação coativa de mais equipamentos e a elevação dos custos operacionais. Como pá de cal, a reforma fiscal retirou os créditos fiscais para investimento em equipamentos e a regulamentação mais favorável da formação de reservas de depreciação.

(147) Respectivamente: 1982, US\$ 2,4 bilhões; 1983: 2,2 bilhões; 1984: 1,9 bilhão; 1985: 1,7 bilhões. Ibid. p. 19-7.

2.3. CRISE E REORDENAÇÃO DA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA MUNDIAL: DIMENSÕES E QUALIFICAÇÕES.

O objeto de investigação desta dissertação está fortemente concentrado em torno de questões que dizem respeito ao futuro do parque siderúrgico brasileiro. Com tal desiderato, o exame das implicações da hipótese do fim da hegemonia do aço ou do padrão metálico da indústria moderna esteve presente em todo o percurso que realizamos nos capítulos I e II. A razão de fazê-lo encontrou justificativa adicional nas dúvidas que nos assaltaram, quando da leitura dos textos especializados sobre a situação da siderurgia mundial pós-73. A expressão de uso genérico nesses textos é "crise da siderurgia pós-73", englobando indevidamente, sem dimensionamento e qualificação apropriados, questões de variado teor. Ficamos bastante intrigados com a facilidade em afirmar a inadequação, nas circunstâncias atuais, da produção de aço através de usinas integradas, ao mesmo tempo que argumentos variados e elogiosos são enumerados em favor da produção via miniusinas; intrigantes são também os atestados de óbito das siderurgias americana e europeia, ao lado da louvação ao reinado incontestado da siderurgia japonesa e à projeção crescente dos parques produtivos dos chamados novos países industrializados; a menção constante da concorrência movida pelos "novos materiais" nunca vem acompanhada de uma qualificação dos mesmos e, muito menos, de qualquer ligação entre os processos produtivos do "aço" e dos citados "novos materiais".

Desde a análise empreendida no capítulo I entendemos que a nossa investigação deveria partir de parâmetros abrangentes da crise mundial e da decorrente tendência científico-tecnológica em novos materiais. Se a siderurgia está em crise, pensamos nós, esta situação foi fruto ou se agravou, de modo especial, com a terceira grande crise do capitalismo. Se o problema não se reduz apenas à estagnação da produção mundial de aço, relacionando-se também à concorrência dos novos materiais, não poderíamos nos furtar de estudá-los.

A hipótese de trabalho central do capítulo I - a crise mundial gera como subproduto a afirmação de uma sistemática de produção de aços que, tendencialmente, faz assemelhá-los aos novos materiais -, após submetida ao crivo conceitual, levou-nos a concluir que os aços planos e não-planos especiais são insumos originados através de uma forma determinada de concepção, fabricação e difusão de materiais: a sistemática dos novos

materiais. No que concerne aos aços comuns, classificamo-los de materiais de uso múltiplo, observando estarem condenados a um processo de substituição. Perguntamo-nos: qual o ritmo verdadeiro de sua substituição? Quais os substitutos?

Nesse sentido, exaramos uma diretriz fundamental para o capítulo II: investigar o processo substitutivo global de materiais que se verifica no âmbito da indústria siderúrgica mundial. Cremos que isto equivaleria a enfrentar o estudo de duas ordens de fenômenos: a) a substituição do aço por materiais outros que não o aço; b) a substituição do aço por produtos de aço de melhor qualidade. Adicionamos que, por sua vez, a alínea b implicaria três objetivos: 1) investigar a evolução tecnológica dos aços comuns nos últimos anos, isto é, conhecer a estratégia de enobrecimento dos aços convencionalmente ofertados ao mercado; 2) investigar as linhas principais de produtos em aços de qualidade superior, isto é, conhecer a estratégia de desenvolvimento de novos produtos em aços especiais; 3) investigar as repercussões de 1 e 2 nas instalações e equipamentos das usinas siderúrgicas integradas, assim como indagar dos propalados méritos das miniusinas.

As questões acima foram efetivamente enfrentadas nos seus aspectos centrais. Ainda ao final do capítulo I, debruçamo-nos sobre as tendências de desenvolvimento científico-tecnológicas em materiais, qualificando os materiais metálicos e ligas especiais, os cerâmicos especiais, os polímeros e os materiais conjugados, e especificando as aplicações nas quais já substituem o aço.

Ficando as demais preocupações para o presente capítulo, cuidamos de não conferir à questão tecnológica a posição de categoria explicativa *per se*, mas sim, inserimo-la no estudo global das principais características das mudanças estruturais da indústria nas economias avançadas no pós-guerra, de suas transformações tecnológicas e da competição intercapitalista, chegando inclusive ao exame aprofundado de duas siderurgias nacionais, a japonesa e a estadunidense.

Denominando a presente seção "Crise e reordenação da indústria siderúrgica mundial: dimensões e qualificações", move-nos o desejo precípua de síntese dos resultados obtidos até aqui, voltando àquelas tantas perguntas ou objetos de investigação. Explicitaremos, portanto, as respostas que esta pesquisa deu às questões citadas e as nossas críticas às generalizações indevidas e conclusões apressadas sobre a crise da

siderurgia. Com este proceder, alinhavaremos alguns pontos importantes que podem eventualmente ter passado despercebidos, seja pela falta de maior ênfase, seja pela arduidade e aridez dos mesmos.

O nível de compreensão da crise da siderurgia pelos grandes produtores e pelos estudiosos não correspondeu completamente à sincronia entre os ciclos da economia capitalista pós-73 e a produção siderúrgica. Em verdade, os anos iniciais da década de setenta encontram os grandes países produtores do mundo capitalista imbuídos de enorme otimismo acerca do futuro da siderurgia, o qual só se arrefece verdadeiramente após 1976. Esta perspectiva foi alimentada e justificada persistentemente, durante toda a década, por estudos prospectivos dos organismos especializados. Os primeiros deles já advertiam os governos do perigo de estrangulamentos da produção em poucos anos, afixando uma demanda da ordem de 850 Mt a 1.000 Mt em 1985. Mais impressionante, os dados da UNIDO⁽¹⁴⁸⁾, em 1978, eram de um patamar de 1.070 Mt de produção mundial de aço para 1985 e 1.665 Mt no ano 2.000.

Algo despropositadas foram também, sem dúvida, várias conclusões subscritas por ocasião da grande reunião internacional realizada no final do período, o renomado Simpósio de Paris⁽¹⁴⁹⁾, promovido pela OCDE em 1980. O referido conclave de estudiosos e empresários acontecia justamente às vésperas da recessão dos principais países capitalistas, a qual arrastou, como não poderia deixar de ser, o conjunto dos países periféricos, que já atravessavam dificuldades. As conclusões da reunião mostram, de um lado, as preocupações reinantes em relação à economia mundial, derivadas de 1973 até aquela data; de outro, paradoxalmente, pode-se depreender a ausência de uma real percepção do significado que a acentuada elevação da taxa de

(148) UNIDO. L'industrie siderurgique mondiale. UNIDO/ICIS-89, 20.11.78

(149) O relatório da OCDE, Steel in the 80s, Paris, 1980, contém os seguintes trabalhos compulsados: OSTRY, Sylvia. The world economy in the 1970s and 1980s, p. 61-67; KONU, Tsutomu. Outlook for world steel industry up to 1985: demand trade and supply capacity, p. 68-82; WIENERT, H. World trade in steel consumption and production to 1990, p. 83-96; MILES, T. e K. SUZUKI. The growth of steelmaking capacity in the 1980s, p. 97-111; NIJHAWAM, B.R. Global scenario of world steel industry growth particularly up to 1985, p. 112-139; CRANDALL, R. The economics of the current steel crisis in OECD member countries, p. 140-148.

Juros, já estipulada, viria ter. Mais importante do que acertarem ou não acerca da recessão próxima é, a nosso juízo, a ausência de atenção, decorridos sete anos desde 1973 e cinco anos desde 1975, às novas estratégias da concorrência a nível internacional - com origem no Japão -, que se verificavam em um setor industrial cujo patamar de produção estagnara ao nível de 710/720 Mt. Outrossim, as imensas repercussões desencadeadas pela coação à economia de energia no uso dos materiais em geral receberam avaliação precária.

Quando a crise da indústria siderúrgica capitalista atingiu graves proporções nos anos 1982 e 1983, foram-lhe dedicados vários trabalhos⁽¹⁵⁰⁾, conformando um certo padrão explicativo, cujas virtudes e defeitos se estendem até os nossos dias. Suas conclusões principais, conforme acreditamos, são: a) a estagnação dos volumes de produção de aço após 1973 é indicativa do fim de um modelo de crescimento caracterizado por taxas elevadas e pela produção em massa de produtos padronizados; b) para alguns argumentadores mais radicais, a estabilização citada é, provavelmente, um sinal do fim da era do aço; c) a forma produtiva consubstanciada em usinas integradas gigantescas perdeu sua razão de ser, posto que, além do volume elevadíssimo de recursos requerido por suas instalações e equipamentos, os ditames da demanda apontam cada vez mais para produtos com características específicas, determinando a segmentação do mercado; d) a produção de volumes crescentes de aço pelas miniusinas, porque atendem melhor os requisitos de investimentos menores, modernização dos processos siderúrgicos e produção limitada e específica, afigura-se uma tendência irreversível; e) as indústrias siderúrgicas dos Estados Unidos e da CEE foram pesadamente atingidas - consideradas indiscriminadamente -, tendo por explicação a vetustez dos processos produtivos das suas usinas integradas, e configurando uma crise de difícil retorno; f) a imitação do modelo japonês de produção em massa em usinas integradas de produtos padronizados pelos países em desenvolvimento foi levada a efeito em circunstâncias de financiamento abundante e demanda sustentada. Apresentando-se a realidade dos anos oitenta como de dívidas externas imensas, financiamentos bloqueados, demandas internas deprimidas e exportações dificultadas pelo protecionismo, resta-lhes as instalações menores e os produtos de faixa média, tais como chapas, elementos estruturais médios ou pesados, trilhos,

(150) Referimo-nos aos livros e artigos especializados devidamente citados ao longo do texto.

produtos laminados planos normais⁽¹⁵¹⁾.

Desde logo, façamos um raciocínio elementar: se a produção siderúrgica está estagnada, mas há mudanças substanciais na composição do produto, fica difícil afirmar, no mínimo, que o fim da siderurgia não tarda. Em se resolvendo a crise mundial, qual será o ritmo de crescimento das economias capitalistas? Voltarão os países periféricos a ser uma fronteira de investimentos externos? Será a União Soviética de Gorbatchev a grande absorvedora de tecnologia siderúrgica nos próximos anos?⁽¹⁵²⁾ Eis algumas interrogações.

A discussão acima enseja uma questão, de semântica talvez, bastante ponderável: de repente, está-se usando o termo centenário "aço" para denominar produtos bem diversos! O que nós temos advogado ao longo do texto, fundados nas considerações do item 2.2.2., é que a forma de concepção, produção e difusão dos aços especiais assemelha-os aos novos materiais; por sua vez, os aços carbono enobrecidos - tais como os aços de alta resistência, resistentes ao calor e galvanizados -, se não são aços "especiais", certamente se distanciam muito dos aços carbono comuns, pois que também obedecem a requisitos mais exigentes de especificidade.

Então, quais aços têm os dias contados? Os aços carbono comuns? Os aços carbono revestidos? Os aços especiais? Uma projeção da demanda de aço para os próximos anos não poderá deixar de englobar todos esses fatores nos vários mercados: as taxas de crescimento da construção, de produção de automóveis novos, de navios, da produção de bens duráveis de consumo, ao lado do cálculo de coeficientes representativos da menor

(151) Um paradigma dessas afirmativas é o trabalho de BARNETT, D.F. A indústria siderúrgica em situação aflitiva: estratégias novas para uma nova era. RJ, 260: ILAFA, 1984.

(152) A referência prende-se apenas aos fatos de as usinas soviéticas processarem exíguos 32,3% das 160,7 Mt de sua produção em aciarias a oxigênio e 14,5% desse total em lingotamento contínuo, resultando um nível de rendimento integrado muito baixo.

intensidade de aço dos produtos⁽¹⁵³⁾. Trata-se, portanto, de tarefa bem mais complexa que a aplicação de uma taxa de crescimento arbitrária em um modelo econométrico impalatável.

Conclusões apressadas sobre a estrutura produtiva do aço, eivadas de críticas às usinas integradas e de elogios às miniusinas ou miniaciarias, devem também ser relativizadas. Durante a década de setenta e até os anos críticos de 1982 e 1983, o excesso de capacidade instalada não planejada de fabricação de aço - em especial, o sistema altos-fornos a coque-aciarias Siemens-Martin - magnificava boas razões para críticas às usinas integradas. Não obstante, as análises dos economistas não têm simplesmente considerado as mudanças técnicas ocorridas nas usinas integradas e alguns limites à expansão das miniusinas. Trata-se de enfrentar temas difíceis aos não-iniciados; procuramos fazê-lo, com dúvidas é certo, nos subitens 2.2.2.2. e 2.2.2.3.

Como é sabido, a expressão "usinas integradas" refere-se hoje a vários perfis de produção - englobando as unidades de coqueria, sinterização, alto-forno, aciaria de vasos conversores BOF ("basic oxygen furnace") ou aciaria LD, lingotamento contínuo, laminação e linhas de acabamento -, voltados à fabricação de laminados planos. Doutra parte, as usinas integradas podem ser classificadas em três grupos: a) usinas integradas a coque, que utilizam carvão mineral coqueificável nos altos-fornos para reduzir o minério de ferro e produzir gusa; b) usinas integradas a carvão vegetal, que utilizam carvão vegetal como redutor nos altos-fornos; c) usinas integradas com redução direta, que empregam como agentes redutores o gás natural e o carvão não coqueificável. O processo produtivo das miniusinas⁽¹⁵⁴⁾ e das usinas de aços especiais engloba o forno básico a arco elétrico alimentado por sucata, o lingotamento contínuo e a

(153) Além disso, seria preciso considerar o grau de maturidade da economia, ou seja, a posição da curva consumo kg de aço/habitante, ascendente, inflectindo para a estabilização ou negativa. Os dados do consumo per capita de aço nos EUA, para os anos da década de oitenta são interessantes: 1978 - 672 kg/hab; 1980 - 508 kg; 1981 - 565 kg; 1982 - 363 kg; 1983 - 404 kg; 1984 - 479 kg; 1985 - 450 kg; 1986 - 399 kg. A leitura desses dados dos EUA pode, contudo, ser enganosa, por causa das importações maciças de produtos intensivos em aço.

(154) As miniusinas ou "market mills" são dimensionadas em função do mercado e não da capacidade produtiva. Sua atuação é determinada pela localização geográfica, principalmente pela economia de transportes.

laminação. A aciaria elétrica dispensa, portanto, a administração de oxigênio e todas as instalações de alto-forno.

O subitem 2.2.2.2. enumera e discute os avanços tecnológicos verificados em cada modalidade desses diversos perfis de produção, usinas integradas e miniusinas. Foi justamente ali que se concluiu que tais aprimoramentos tecnológicos trouxeram como consequência: o volume reduzido de investimentos das miniusinas; a sua grande flexibilidade a variações do volume de produção e da taxa de operação; a especialização por produto. Apontou-se também as vantagens que deteve durante a década de setenta, anos de sua grande difusão: a estabilidade do preço da sucata versus os aumentos bruscos do petróleo, do minério de ferro e do carvão. Foi ali também que se constatou o aumento da relação de sucata e da fabricação secundária de aços especiais dentro das aciarias a oxigênio, vale dizer, contrapesos àquela difusão dos fornos elétricos. A disponibilidade de sucata é um fator limitante da operação das miniusinas - que pode ser obviado pela redução direta -, constituindo a extensão da fabricação secundária de aços especiais às aciarias a oxigênio uma forma de eliminar vantagens competitivas das miniaciarias. Neste sentido, o aumento do grau de difusão das aciarias elétricas dependerá futuramente, de aumentos nos preços de energia, sucata abundante e taxas de crescimento moderadas da produção mundial de aço bruto.

A questão da maior/menor flexibilidade operacional das usinas integradas merece algumas considerações adicionais. Os avanços tecnológicos nessas unidades produtivas têm procurado fazer frente a três implicações⁽¹⁵⁵⁾ da produção maior de produtos mais nobres e de valor agregado superior: a) diversificação crescente, que se traduz em maior número de produtos a partir do mesmo volume de aço bruto; b) encomendas unitárias menores; c) retorno sobre o investimento inicialmente reduzido.

Em contraposição, as empresas tendem a: a) selecionar uma gama de produtos convencionais, que sustentem financeiramente o desenvolvimento de novos produtos; b) aumentar a sinergia das instalações, estudando o balanço relativo do custo dos insumos, em uma economia dinâmica, para apurar os níveis técnicos ideais de cada unidade. O princípio geral é que a otimização de cada operação não leva necessariamente ao melhor resultado global;

(155) Resumimos aqui a exposição acessível de ABREU, Luiz Ed. K. de. Desenvolvimento de mercado para produtos de maior agregado. RJ, 26o. ILAFA, 1985.

c) desenvolver a universalidade dos equipamentos, tendo em vista a diversificação dos produtos e os lotes de encomendas menores com o enobrecimento da produção. Diversos tratamentos pré-aciação do gusa de alto-forno e pós-aciação viabilizam a fabricação de aços com diversas especializações, desde um número reduzido de especificações básicas no conversor. Da mesma forma, os processos de tratamento final do aço estão sendo orientados para a obtenção de uma gama variada de produtos e de maiores alterações nas propriedades do material; d) adotar controles dinâmicos, através da difusão do computador em múltiplas aplicações.

Do ponto de vista tecnológico e de economicidade dos processos, as usinas integradas tendem a apresentar a flexibilidade necessária para a fabricação de aços planos e não-planos especiais. Esta possibilidade é de importância estratégica; basta lembrar que sublinhamos no item 1.4.2., estarem os aços planos especiais classificados como parte do segmento mais nobre dos aços especiais; vale dizer, cujos produtos chegam a atingir 700 a 8.000 US\$/t, em contraste com a faixa de preços de 350 a 500 US\$/t da grande maioria dos produtos não-planos especiais. Por outro lado, embora a bibliografia compulsada não fosse suficientemente esclarecedora, nada encontramos que indicasse a viabilidade técnica de produção de aços planos especiais em miniusinas.

Acreditando haver fornecido respostas às questões maiores que nos preocupavam ao final do item 1.4.2., resta-nos algumas palavras adicionais. Do ponto de vista dos avanços tecnológicos futuros de processos e produtos, demos o destaque apropriado ao assunto no subitem 2.2.2.3.. Acrescentaríamos apenas uma especulação final: a flexibilidade operacional das usinas integradas e das miniusinas, a experiência acumulada pelo corpo técnico e da linha de produção na obtenção de produtos mais nobres e obedientes a especificações rígidas; o interesse das empresas siderúrgicas japonesas em diversificar investimentos na área de novos materiais; a convergência, enfim, entre os processos de concepção, fabricação e difusão de aços especiais e os novos materiais são fatores que tornam irresistível acenar com a possibilidade de a fabricação de novos materiais - principalmente materiais metálicos e ligas especiais - vir a constituir um horizonte complementar de investimentos da indústria siderúrgica e objeto de processamento nas usinas.

III. O PROCESSO DE AFIRMAÇÃO E OS DESAFIOS POSTOS À COMPETITIVIDADE INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA BRASILEIRA

Este terceiro capítulo encerrará a nossa busca metódica de critérios e subsídios, que informem a análise dos desafios postos à siderurgia brasileira no momento atual. Antes de iniciá-la, sentimo-nos devedores de vários esclarecimentos sobre as diretrizes que nortearão o texto dos próximos itens.

Como decorrência necessária da investigação consubstanciada nos capítulos I e II, enfocaremos o estudo da siderurgia brasileira desde a ótica da crise mundial e do processo de reestruturação industrial global a nível das economias capitalistas avançadas. Por isso mesmo, a nossa atenção permanecerá centrada em torno de algumas questões bastante específicas, tirando à redação o cunho de um diagnóstico pormenorizado.

Acreditamos, portanto, que o rumo traçado nos capítulos anteriores nos autoriza a simplificar o texto, subtraindo-lhe tópicos já reiteradamente pesquisados por outros. Referimo-nos particularmente aos antecedentes históricos da indústria siderúrgica brasileira desde 1940, notadamente da siderurgia de aços planos, o que incluiria o exame obrigatório de temas aos quais não acresceríamos material novo: as várias interpretações sobre Volta Redonda; o processo de estatização de empresas que foram inicialmente impulsionadas por capitais privados; a acentuação dos interesses regionais na escolha dos locais de implantação das usinas siderúrgicas; características, poder decisório das agências e o planejamento siderúrgico, etc.

Além de subtraírmos tópicos, limitaremos a abrangência dada a alguns assuntos, em função do caráter privilegiado assumido, conforme já mencionado, por certas questões específicas. Quais são estas questões e como elas se impuseram à análise, ficará mais claro ao longo do texto. Porque decorrem de pressupostos analíticos apresentados nos capítulos antecedentes, alguns de seus enunciados são, contudo, imediatos: Sobre que bases repousa a competitividade internacional da siderurgia brasileira? Em que circunstâncias históricas foi possível erigi-las? Decorridos vinte anos da formulação e afirmação do Primeiro Plano Siderúrgico Nacional, quais as

principais visões prospectivas da siderurgia brasileira que estão sendo debatidas hoje? Que grau de relação guardam elas com as questões - diríamos até critérios de análise - examinadas nos capítulos I e II?

Contrariamente, são bastante complexas as relações entre os temas supracitados e o extraordinário processo de apagamento da face pública do Estado no Brasil dos últimos vinte e cinco anos. Esboçaremos aqui, ainda que precariamente, duas dimensões expressivas desse processo nos anos oitenta: o gravíssimo desarranjo dos mecanismos de financiamento do Governo e o sem número de hesitações e atritos presentes à formulação e implementação - quando se verificaram - de políticas setoriais. Neste sentido, teremos em mente o desfinanciamento do setor siderúrgico estatal e os tropeços havidos no seu planejamento; vale dizer, versaremos sobre aspectos preocupantes, que ensombram o seu futuro.

3.1. ESTADO E PLANEJAMENTO SIDERÚRGICO NO BRASIL DURANTE OS ÚLTIMOS VINTE ANOS

O estudo do planejamento governamental para o setor siderúrgico deve ser logicamente antecedido por algumas considerações sobre o movimento recente da industrialização brasileira, visando apreender, ainda que de forma sintética, a articulação da indústria siderúrgica àquele movimento. Doutra parte, estando hoje qualquer tentativa de planejamento siderúrgico extremamente cerceada pelos resultados da política imposta às empresas estatais nos anos oitenta, cabe esboçar um conjunto adicional de observações sobre as origens dessa política. Em outras palavras, trata-se de apontar os aspectos fundamentais do processo de deterioração dos instrumentos de Finanças Públicas no País.

3.1.1. Considerações sobre o movimento recente da industrialização brasileira e o desarranjo dos mecanismos de financiamento do Governo

A implementação do Plano de Metas assinala o processo de constituição de uma dinâmica industrial auto-determinada no Brasil. Significa, outrossim, uma articulação definida de interesses a partir do Estado, incluindo as empresas multinacionais e estatais, inserindo-se nestas últimas o peso determinante do setor metalúrgico.

Para os propósitos específicos destas considerações (1), é importante recuperar a idéia de que a internalização havida na maioria dos setores produtivos configurou uma estrutura industrial que obedece a uma dinâmica problemática, sendo-lhe inerente o caráter cíclico.

(1) As observações arroladas a seguir apoiam-se largamente em TAVARES, Maria da Conceição. Ciclo e crise: o movimento da industrialização brasileira. Rio de Janeiro, FEA/UFRJ, 1978. mimeo; e TAVARES, Maria da Conceição e Luiz Gonzaga de M. BELLUZZO. Notas sobre o processo de industrialização recente no Brasil. In: BELLUZZO, L. G. M. e COUTINHO, Renata (orgs.). Desenvolvimento capitalista no Brasil. São Paulo, Brasiliense, 1982. v.1, p.122/140.

A indústria manufatureira tem a sua liderança exercida pelos setores de bens de consumo durável e de bens de capital (principalmente os gêneros material de transporte e material elétrico sob o comando do grande capital internacional) e seus insumos associados.

Todavia, a pouca expressão do peso relativo destes setores nos totais do gasto e da produção industrial não permite a auto-sustentação prolongada de seus ritmos de crescimento. Mais ainda, findos os períodos de expansão, ficam como conseqüências do término de seu fôlego o agravamento das tensões inflacionárias e a agudização dos problemas de pagamento da dívida interna e externa (2).

Aprofundando a questão, TAVARES e BELLUZZO esclarecem que a liderança dos setores citados "embora determine a lógica da acumulação industrial e tenha poderosos efeitos dinâmicos sobre a economia - derivados da montagem e ampliação brusca da capacidade produtiva - tem, no entanto, efeito reduzido sobre a produção corrente da estrutura industrial preexistente. Exemplificando melhor, uma vez montados estes dois setores (1959-1960), ou passado um período de aceleração de sua taxa de investimento (1970-73) cessa a capacidade de realimentação da demanda interindustrial. Neste momento, o peso absoluto dos setores de bens de consumo não-duráveis, com seus mercados externos à indústria, reaparece como principal componente de demanda corrente da indústria.

"Sua capacidade de sustentação, porém, depende da taxa de crescimento do emprego e da taxa de salário, ou seja, depende da taxa de acumulação urbana, e por isso é incapaz de manter por si mesma o auge do ciclo" (3).

No bojo desta lógica de acumulação industrial, cabe ao investimento público uma posição complementar em relação ao investimento privado estrangeiro, ambos impulsionando o investimento privado nacional. Por outro lado, os investimentos concentrados nos setores líderes realimentam dinamicamente a taxa de expansão intra-setorial da indústria e ampliam a sua base produtiva. Não obstante, torna-se impossível a perpetuação deste efeito acelerador sobre a expansão da capacidade industrial, o que vai então

(2) TAVARES e BELLUZZO, *op.cit.*, p. 122.

(3) *Ibid.*, p. 123.

revelar a insuficiência de demanda corrente interindustrial na sustentação do ritmo de crescimento global da indústria. Assim, evidencia-se não apenas que "a componente ativamente cíclica do gasto é o investimento privado", como também a conclusão de não se poder tomar o investimento público "como uma panacéia capaz de conter continuamente elevada a taxa de crescimento da economia como um todo" (4).

Dentro das considerações apresentadas, deve-se assinalar que o investimento estatal na siderurgia é realizado em apoio à expansão da indústria automobilística e de material elétrico pesado, trazendo efeitos de encadeamento sobre a metalúrgica, mecânica e material de construção. O crescimento da siderurgia pesada é determinado pela expansão da produção global da indústria, tendo tal investimento uma dinâmica "autônoma" em relação à demanda corrente.

Caracterizam-se particularmente esses investimentos pelos seguintes elementos:

a) alta intensidade de capital; b) vultuosa mobilização patrimonial; c) prazo longo de maturação dos projetos; d) crescimento descontínuo da capacidade produtiva em relação ao crescimento da demanda; e) rentabilidade corrente baixa - tendo em vista os preços administrativos, isto é, um poder de "mark up" controlado -, com problemas periódicos de financiamento dos projetos, visto o seu conseqüente baixo grau médio de auto-financiamento; f) participação elevada na formação bruta de capital da indústria vis-à-vis o peso de sua produção corrente.

a) A Etapa de Recuperação (1967/70) do Ciclo Recente - estabelecida a síntese anterior, cabe-tratar da etapa de recuperação do ciclo recente.

A recuperação é ensejada por uma série de reformas institucionais nos âmbitos fiscal e financeiro, tarifário, de operação do sistema de crédito ao consumidor e do sistema financeiro da habitação, dos incentivos à exportação, das políticas de salário e de financiamento, mediante o aproveitamento da capacidade ociosa anterior. É privilegiado, do ponto de vista da acumulação, o setor de bens de consumo durável - automóveis e construção civil.

(4) TAVARES, M. C., op.cit., p. 69/70 e 117.

Os anos do auge do ciclo (1970-73) são caracterizados pelo aumento da taxa de acumulação do capital fixo industrial e a plena capacidade da estrutura preexistente. Nestes últimos anos, crescem rapidamente o setor de bens de capital, e em menor escala, a importação de equipamentos. Mais importante, a taxa global de acumulação de nova capacidade produtiva é ultrapassada pela taxa de crescimento real da produção média do período, criando-se um equilíbrio dinâmico intra-industrial.

É importante assinalar que a importação de equipamentos - complementar à oferta interna - tem o seu ritmo dado pelo movimento endógeno de acumulação, acelerando-se paralelamente a produção e as importações (5) (6).

A capacidade para importar (7) tem suporte no enorme aumento do fluxo de exportação, em um momento de expansão considerável do comércio internacional e com a edição de um sistema forte de incentivos fiscais e creditícios. Por outro lado, a certeza do crescimento acelerado da economia faz com que o capital de risco e o suprimento de créditos dos fornecedores reforcem a capacidade de importar. Na verdade, este é um momento de enorme liquidez internacional, dirigindo-se o capital a todos os lugares sem maiores considerações do risco.

Em contrapartida, a demanda complementar de bens de capital importados potencialmente agudiza o desequilíbrio do balanço de pagamentos em conta corrente com a entrada de empréstimos em moeda (não sendo créditos vinculados) (8).

b) O II PND - o II PND, concebido ainda sob o impacto favorável de altas taxas de crescimento, anunciou como metas um crescimento anual de 12% para a indústria e de 10% para o PIB. O seu conjunto de medidas deveria

(5) Ibid., p. 89/92.

(6) TAVARES e BELLUZZO, *op.cit.*, p. 123 e 129.

(7) WELLS, John. Eurodólares, dívida externa e o milagre brasileiro. In: Estudos CEBRAP nº 6, 1973.

(8) PEREIRA, José Eduardo C. Financiamento externo e crescimento econômico no Brasil: 1966-73. Rio de Janeiro. IPEA/INPES, 1974. Relatório de Pesquisas, 27.

fazer com que a indústria viesse a se responsabilizar por 37% da renda interna em fins da década de 1970. Os resultados efetivos foram, entretanto, menos otimistas, embora expressivos: o crescimento anual médio foi de 7,3% para o PIB e 7,7% para o setor industrial.

De acordo com a análise de Carlos Lessa, (9) duas eram as diretrizes centrais da estratégia:

- montagem de um novo padrão de industrialização tendo no comando da dinâmica da economia a indústria de base;
- fortalecimento do capital privado nacional para que este se tornasse hegemônico.

Vale dizer, os setores considerados prioritários e que receberiam todo o apoio eram o de insumos básicos, a cargo das empresas estatais às quais caberia também o desenvolvimento tecnológico dada a deficiência do setor privado; o de infra-estrutura, a cargo do Governo, e a indústria de transformação, basicamente o setor produtivo de bens de capital, a cargo do capital privado nacional.

Ao acréscimo de demanda por bens de capital promovido pelos investimentos no setor de insumos básicos somar-se-ia a demanda gerada pelos investimentos em infra-estrutura feitos pelo Governo (energia, transporte, etc.).

(9) LESSA, Carlos. Estratégia do desenvolvimento 1974-1976 - sonho e fracasso. Rio de Janeiro, FEA/UFRJ, 1978. Tese de Professor Titular, mimeo. Consultamos também: R. BONELLI e D.F.F. WERNECK. Desempenho industrial: auge e desaceleração nos anos 70. In: SUZIGAN, W. (ed.). Indústria: política, instituições e desenvolvimento. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1978, p. 167-198; J. SERRA. Ciclos e mudanças estruturais na economia brasileira do pós-guerra. In: BELLUZZO, L. G. M. e R. COUTINHO (orgs.). Desenvolvimento capitalista no Brasil. São Paulo, Brasiliense, 1982, v. I, p. 97-114.

Com essas premissas, esperava-se que em 1978 o setor de bens de capital tivesse sua produção triplicada em relação ao ano de 1974 e que a participação da indústria nacional produtora de bens de capital, na demanda interna por esses bens, devesse ser de 68% contra 48% no início do Plano. Além disso, este setor deveria contribuir com 200 milhões de dólares nas exportações.

No período 1974-77, produz-se uma defasagem entre a capacidade produtiva e a demanda efetiva da indústria. Em outras palavras, os enormes investimentos na indústria de bens de capital e insumos estratégicos mantêm um forte ritmo global de acumulação de capital; todavia, há a desaceleração da produção corrente industrial, gerando problemas de realização dinâmica.

As indústrias de bens de capital, que detinham capacidade subutilizada no período 1970-73, aceleram pesadamente a sua taxa de acumulação, em atenção à demanda corrente proveniente de suas próprias encomendas e das empresas públicas. O resultado é a duplicação da capacidade produtiva do setor privado de mecânica pesada nacional no intervalo 1973/75 (10), gerando um potencial produtivo muito superior às possibilidades de realização dinâmica.

Quanto aos níveis do investimento privado em termos gerais, têm sua tendência revertida desde 1974 por conta de uma queda na taxa de rentabilidade esperada do investimento nos setores de bens de consumo durável e não durável pela presença de capacidade ociosa em vários setores.

Desta forma, os grandes projetos públicos mantêm a taxa de acumulação de diversos setores de bens de produção, mas não o ritmo de crescimento de produção corrente da indústria pesada e da demanda do resto da indústria.

(10) TAVARES, M. C., *op.cit.* p. 96.

Todavia, o investimento público global (setor produtivo estatal e governo) é suficiente para suavizar a reversão endógena do ciclo de expansão 1973-77. Como razões capazes de explicar este fenômeno, devem ser apontadas a capacidade de auto-financiamento corrente ou de endividamento próprio nos mercados financeiros locais e internacionais das empresas públicas e o manejo fiscal (11). O papel do investimento das empresas estatais como piso do processo de desaceleração econômica estende-se, na verdade, de 1974 a 1979.

c) Desaceleração, crise e desarranjo dos mecanismos de financiamento do Governo - A assimilação da terceira grave crise capitalista como um momento de "esgotamento de um determinado padrão de produção e consumo" e de "agonia do esquema de divisão internacional do trabalho e da correspondente articulação dos fluxos de comércio e de capitais" (12) não foi feita pelos governantes de 1974, pautando-se as diretrizes mestras da política econômica de então - exceto o interregno, contrário ao movimento de comércio mundial, do II PND - por uma estreita visão do curto prazo, a qual se revelou rapidamente sinônima de grave negligência relativamente às mudanças estruturais que a crise começara a impor desde aquela data.

Arrefecidos os ânimos presentes à concreção dos projetos do II PND nos anos 1974/76, deprimidos que foram por um saldo de aceleração da inflação, deterioração das contas externas (desequilibrado na balança comercial) e projetos gigantescos por terminar, orientar-se a estratégia governamental no sentido do ajuste monetário do desequilibrado balanço de pagamentos devido ao "excesso" de demanda por moeda estrangeira e combate à inflação (de demanda), conforme os cânones monetaristas.

(11) *Ibid.*, p. 114.

(12) BELLUZZO, L. G. de Mello. As tendências recentes da economia brasileira 1976-1981. São Paulo, Forum Gazeta Mercantil, 1981. mimeo. Os comentários a seguir - sequer uma síntese completa - estarão pautados pelos trabalhos de: BRAGA, J. Carlos de S. Os orçamentos estatais e a política econômica. In: BELLUZZO, L. G. M. e R. COUTINHO. Desenvolvimento capitalista no Brasil. São Paulo, Brasiliense, 1982. v.I, p. 194-213; DAIN, S. et alii. Equívocos e manipulações em torno da questão fiscal. In: TAVARES, M. C. e M. D. DAVID (orgs.). A economia política da crise. Rio de Janeiro, Vozes/Achiame, 1982, p. 51-64; GOLDBENSTEIN, Lúcia. Da heterodoxia ao FMI: a política econômica de 1979 a 1982. Campinas, UNICAMP, 1985. Dissertação de mestrado, mimeo; OLIVEIRA, Fabrício A. de. A reforma tributária de 1966 e a acumulação de capital no Brasil. São Paulo, Brasil Debates, 1981; MELLO, J.M.C. e BELLUZZO, L.G.M. FMI X BRASIL: a armadilha da recessão. São Paulo, Forum Gazeta Mercantil, 1983.

Do ponto de vista das Finanças Públicas pretende-se controlar a base monetária e aumentar o fluxo de recursos externos através da liberação da taxa de juros, de contenção do crédito e do gasto público.

A crise aviva um processo de proteção dos vários interesses no qual se engajam o Estado e os setores nacionais e internacionais. A possibilidade de avaliação da mudança dos perfis da propriedade da riqueza deve ser garantida pelo Estado; o fracasso em fazê-lo, diminuindo então o espaço de negociação e tornando exclusivas as medidas de curto prazo, expressa-se na aceleração da inflação.

A diminuição do espaço de negociação, devido à arbitragem de uma conduta ortodoxa e às dificuldades de sustentação do crescimento, faz com que a luta de interesses se volte para a administração do volume de recursos financeiros presentes (notadamente os títulos da dívida pública), ou mais tecnicamente, para as formas de valorizá-los ficticiamente.

Eis o palco em que se operará a "ciranda financeira", local onde as Finanças Públicas terão um papel central na mediação dos interesses em conflito, privilegiando abertamente os tomadores de empréstimos internos a juros subsidiados, os tomadores de empréstimos externos em moeda, as empresas com recursos ociosos e as grandes instituições financeiras.

É ocioso dizer que o espírito presente na criação da correção monetária em 1964 de proteção (juros reais positivos) ao valor dos títulos de dívida dos efeitos da inflação, aumentando a confiança nos mecanismos de captação e intermediação; de elemento de regularização das operações de dívida pública; de administração de liquidez, foi muito descaracterizado.

Com este panorama montado, e visando cobrir o déficit em conta corrente do balanço de pagamentos, são atraídos empréstimos externos pela fixação dirigida de um alto patamar de taxa de juro interna, aumentando as reservas e forçando o governo a fazer uso das LTN para neutralizar os saldos oriundos das operações externas.

Decorre daí ficarem as metas do orçamento monetário muito pressionadas, forçando o mecanismo de dívida pública e a concessão generosa de subsídios. Ora, com tudo isso, a taxa de juros sobe mais ainda, elevando extraordinariamente o endividamento externo.

O mecanismo armado propicia a solicitação de empréstimos externos em moeda para a compra de LTN, objetivando auferir o diferencial de Juros. Tal mecanismo também beneficia os tomadores de subsídios. Com o que, "a manutenção da remuneração real positiva para a poupança financeira (voluntária), de um lado, e a de um amplo e complexo sistema de crédito seletivo e subsidiado de outro, cria um estímulo ao endividamento para financiar aquisição de haveres financeiros não-monetários, desencorajando, dessa forma, investimentos produtivos" (13).

Nesta altura, a expansão do crédito já sobrepujou em muito a oferta monetária estrita; ao mesmo tempo, certos ativos financeiros tornaram-se "líquidos", ou seja, processa-se a crescente monetização da dívida pública. Não obstante, a idéia de controle da base monetária faz com que seja adotada uma política de arrocho ao crédito.

O exame deste complexo e intrincado jogo financeiro leva a algumas conclusões:

a) sobrara pouco do mecanismo de dívida pública interna e externa que se assemelhasse a instrumento de financiamento da atividade produtiva, ou de regulação monetária, ou de ajuste dos desequilíbrios de caixa do Tesouro Nacional;

b) a autofagia do financiamento público se deve, na maior parte, ao constrangimento imposto às empresas públicas, obrigadas que foram a se constituir nos principais tomadores de recursos externos, visando não deixar de financiar os seus projetos de investimento;

c) tal deterioração do financiamento público, causado pelo estado em franca crise como mediador de interesses, é o início da estratégia (14)

(13) SILVA, Adroaldo M. da. Intermediação financeira no Brasil. São Paulo, FIPE/USP, 1978. p. 111/112 e 115.

(14) Além da bibliografia anterior, citamos: WERNECK, Rogério L.F. Estrangulamento externo e investimento público. In: ARIDA, Persio (org.). Dívida externa, recessão e ajuste estrutural. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1982. p. 119-126; WERNECK, Rogério L. F. A armadilha financeira do setor público e as empresas estatais. Rio de Janeiro, 1983. mimeo. Para uma defesa cabal da estratégia, consulte-se: LANGONI, Carlos G. Bases institucionais da economia brasileira. In: MINIFAZ/SEPLAN. Revista de Finanças Públicas, 41(347):102-108, julho/set. 1981, e GALVEAS, Ernani. A política econômico-financeira do Governo. In: MINIFAZ/SEPLAN. Revista de Finanças Públicas, 42(350):15-49, abril/junho 1982.

de maior controle dos gastos públicos em geral e das empresas públicas em particular, a quem este mesmo Estado acusa, irresponsavelmente, de gastar demais;

d) a política monetária passa a não controlar mais a maior parte dos ativos financeiros da economia;

e) o sistema financeiro criado era fundamentalmente avesso ao risco, formado por imensos bancos de "open", e com um nível de concentração que lhes permitia, por um lado, aproveitar a política monetária para colocar a taxa de juros que cobram dos seus clientes ao mais alto nível e, ao mesmo tempo, conter, abaixo da inflação, a taxa de captação dos recursos financeiros;

f) o orçamento fiscal passara a representar parte reduzida da atividade estatal e, ainda por cima, a ser o elemento vitalizante do sistema financeiro especulativo e inflacionário.

A gravidade da crise monetária-financeira ensaiou alguma melhora em 1979, quando foi anunciado que a política econômica se voltaria para o crescimento, devendo controlar a inflação e os desequilíbrios do balanço de pagamentos. Para tanto, duas seriam as frentes de combate: a recuperação do controle sobre os instrumentos da política econômica e a reorganização das Finanças Públicas, debilitadas e enoveladas pela dívida do Tesouro. É de se salientar o realismo do diagnóstico, inclusive complementado com a idéia correta e inesperada da capacidade ociosa presente na indústria e na agricultura, o que possibilitaria o crescimento.

O período de setembro a dezembro de 1979 é rico em medidas "reordenadoras" de financiamento e de gasto público e privado. Em dezembro, particularmente, é inserida em um elenco de medidas a maxidesvalorização do cruzeiro.

Tendo em vista a forte dose do remédio, que traçava um novo horizonte no risco cambial, o setor privado arrefece os ânimos de tomador de recursos externos privados. Apesar das salvaguardas que lhes eram oferecidas pelos Depósitos Registrados em Moeda Estrangeira e (posteriormente) pelas ORTN com cláusula de correção cambial, o encargo de endividamento externo acaba mesmo é sendo transferido pesadamente para o setor público descentralizado, especialmente as empresas estatais, através

da Resolução nº 63 (em 1980).

O quadro se complica deveras em 1979/80, face aos tumultos na área financeira internacional (principalmente a política monetária americana) e ao segundo aumento violento de preços do petróleo, produzindo uma fortíssima elevação da taxa de juros e dos "spreads" internacionais assim como uma redução de prazo nos contratos de empréstimo.

Em junho de 1980, começava a ficar claro que a pressão internacional era no sentido da adoção de uma política recessiva. Efetivamente, as medidas então tomadas conformam um ajustamento voluntário ortodoxo, visando a redução do déficit na conta corrente do balanço de pagamentos: cortes no orçamento das estatais, limite à expansão de crédito, elevação da taxa de descontos nos bancos comerciais e aumentos reais para os preços públicos, ao mesmo tempo que são mantidas as pré-fixações e expandidas as operações de endividamento interno. Como decorrência, a liquidez corrente contrai-se em termos reais.

A persistência da inflação (devido à permanente "colagem" entre a estrutura interna produtora de alimentos e a estrutura de mercado internacional) e a delicada situação do balanço de pagamentos (fluxo insuficiente de recursos externos e tomada de muitos recursos de curto prazo) criam um quadro sombrio, baixando substancialmente o nível das reservas.

A adoção plena de medidas recessivas trouxe o desemprego, queima de capitais e mais desorganização financeira ao Estado. Com efeito, exceto no que tange aos grupos oligopolizados que conseguem repassar seus custos para os preços, as empresas brasileiras, já sobremaneira endividadas, tiveram aumentados os seus custos financeiros. Em particular, os preços públicos são manipulados com vistas ao combate à inflação.

A desaceleração crescente promove uma diminuição da solicitação por crédito, pressionando a taxa de juros para baixo, todavia logo reequilibradas com a ainda maior remuneração oferecida aos tomadores de títulos públicos. Neste mesmo 1981, houve queda em termos reais de impostos e a necessidade de aumento de subsídios às exportações para a sobrevivência das empresas contribuintes com tais produtos.

A exasperação financeira é ainda maior em 1982, encerrando-se com a aceleração conjunta das desvalorizações cambiais e da correção monetária (pós-fixada previamente) de títulos, empréstimos e operações financeiras, numa corrida desesperada de salvação das carteiras e fluxos financeiros.

Todavia, o ano de 1982 seria marcado também, e de forma acentuada, pelos desdobramentos dos entendimentos com o FMI. O exemplo do México e as crescentes dificuldades do atormentado sistema financeiro internacional freiam os empréstimos para o Brasil em 1982.

Aguçadas a tal ponto as questões relativas à dívida externa, com a possibilidade de uma insolvência iminente, o governo prepara uma "Programação do setor externo para 1983", comprometendo-se formalmente com a comunidade internacional em gerar um superávit comercial de 6 bilhões de dólares, com uma espantosa queda nas importações de 17% em valor e um considerável aumento das exportações. Estas últimas viriam a ser especialmente beneficiadas com a deterioração dos preços dos aço planos (e outros preços públicos) e pela evolução muito favorável da relação câmbio/salários por unidade de produto e salários por unidade de produto e preços (IPA-IT-06). Este elenco não esgotava, porém, as principais medidas: eram previstos também um corte nos subsídios diretos e indiretos e o corte no orçamento das estatais da ordem de 20% em termos reais de seus investimentos. Daí para frente, têm-se sucessivas Cartas de Intenções com as devidas reformulações, manietando dramaticamente o poder de decisão econômica do País.

Os primeiros gestores da política econômica da chamada Nova República revelaram-se adeptos ferrenhos das velhas terapias, aprofundando os desarranjos presentes no setor público. Uma síntese muito competente permite avaliar o grau de desfuncionalidade a que chegaram as Finanças Públicas de 1983 a 1985:

"A crise do padrão de financiamento externo da economia brasileira levou o País a ter que operar um profundo ajustamento às novas condições internacionais. O elemento básico foi a redução do consumo interno para que fosse possível obter um superávit comercial compatível com o volume de juros devidos pelo Brasil que os bancos credores não se dispunham a refinarçar. Desde o final do experimento heterodoxo de Delfim Netto até 1985, a política econômica, monitorada ou não pelo Fundo, foi caracterizada pelos mesmos elementos: restrição monetária e creditícia, taxa de juros elevada, contenção de gastos e investimentos

públicos e compressão salarial. A maior intensidade da política econômica contracionista foi, sem dúvida, vivida no período de meados de 1983 a meados de 1984, onde as autoridades econômicas tiveram por objeto primordial a satisfação das metas acertadas com o FMI.

"Não cabem dúvidas quanto ao sucesso da política econômica em seu intento básico: a obtenção de elevados saldos comerciais. No entanto, as principais medidas econômicas no sentido de ajustamento externo foram especialmente onerosas aos agentes endividados, em especial ao setor público. As duas máximas valorizações repercutiram pesadamente sobre as finanças das entidades públicas que haviam acumulado grande estoque de dívida externa no período anterior e não conseguiram fugir à correção cambial do seu passivo. Ao contrário, as empresas privadas, utilizando-se das facilidades oferecidas pela política econômica, lograram repassar grande parte dos prejuízos inerentes às descontinuidades cambiais às Autoridades Monetárias. No tocante aos preços, algo semelhante ocorreu. Enquanto os preços públicos sofreram reajustes sistematicamente inferiores aos índices de inflação, agindo como elemento de política anti-inflacionária, os preços privados, gozaram de grande liberdade. Isto e a busca de mercados externos, possibilitou às empresas privadas enorme redução do grau de endividamento e dos altos custos financeiros inerentes ao crédito interno. Além disto, não se pode esquecer que a sub-correção dos preços públicos constituiu-se em elemento importante da competitividade externa de uma série de produtos de exportação. Portanto, há que se pensar o ajustamento do setor privado dentro do processo de ajustamento externo da economia e com forte relação com o desequilíbrio ora vivido pelo setor público.

"A forte crise enfrentada pelas entidades públicas acabou rebatendo sobre as Autoridades Monetárias e o Tesouro Nacional, problematizando a precária situação das Finanças Públicas. O padrão de financiamento do setor público já vinha dando mostras de esgotamento antes da crise cambial, mas como esta oferta de crédito foi violentamente reduzida, implicava em queda do volume de recursos disponíveis para empréstimos a tomadores finais. Não bastasse isto, a sistemática do "relending" acabou tornando indisponível boa parte dos recursos inerentes à renegociação. Outras fontes de recursos não puderam compensar o enorme desequilíbrio aberto com a crise do endividamento, mas até agravaram a situação. Os recursos próprios das entidades públicas mostraram tendência declinante devido à contenção tarifária e à recessão. De outro lado, o recurso ao endividamento interno foi obstaculizado pela dura restrição imposta pelo FMI ao crédito interno para o setor público. A crítica situação financeira vivida por muitas empresas estatais e pela

maioria dos estados e municípios acabou se traduzindo numa enorme inadimplência externa, que as Autoridades Monetárias tiveram que bancar, em nome do Tesouro, através dos Avisos 68-588, MF-30 e MF-09.

"As Autoridades Monetárias acabaram, portanto, sofrendo grande parte do impacto do serviço do endividamento externo. Isto se deu através da transferência da dívida originalmente captada pelo setor privado, da administração da sistemática de "relending" e da cobertura da inadimplência externa de muitas entidades públicas. A acelerada expansão da dívida mobiliária, em 1984 e 1985, espelhou este processo de substituição da fonte externa de crédito por uma fonte interna. Sem dúvida, os ganhos do setor privado com o processo inflacionário e com as exportações foram elementos principais desta nova forma de financiamento do setor público. Ao lado desta mudança patrimonial, que tornou o setor privado credor do setor público, houve uma grande modificação da natureza do endividamento público, parcela crescente da dívida passou a ser financiada no chamado mercado monetário. Daí decorreu enorme vulnerabilização da posição financeira do setor público frente aos financiadores e carregadores da dívida mobiliária federal.

"A gestão da dívida mobiliária, responsável pelo financiamento do setor público, acabou se confundindo com a execução da política monetária. Em verdade, esta última foi colocada a serviço do refinanciamento da dívida do setor público perdendo qualquer condição de realizar a regulação da moeda e da taxa de juros. A rolagem e colocação da dívida mobiliária tornou-se a função básica do "open market", mas a própria administração da dívida sofreu crescente problematização" (15).

O Programa de Estabilização Econômica de fevereiro de 1986 fazia parte de uma estratégia global da nova equipe no Ministério da Fazenda de criação de condições adequadas para a sustentação do crescimento econômico através da retomada do investimento produtivo. Desta forma, cabia eliminar os obstáculos que se lhe opunham: a espiral inflacionária, os mecanismos deletérios de acumulação financeira de riqueza, a crescente dispersão dos preços relativos e suas conseqüências ao nível da concorrência intercapitalista, e os baixos níveis de salário real.

(15) BIASOTO Jr., Geraldo. Endividamento externo e desequilíbrio financeiro do setor público na primeira metade dos anos oitenta. Campinas, IE/UNICAMP, 1988. p. 287-89, Dissertação de Mestrado, mimeo (Inédita).

Em termos de curto prazo, o Programa de Estabilização Econômica objetivou conter a inflação crescente e sustentar a trajetória de recuperação em curso. O combate à inflação foi centrado no congelamento amplo de preços, rendimentos e câmbio, acompanhado por políticas monetária e fiscal passivas, e na desindexação. Ao mesmo tempo, foi perseguida uma recuperação parcial dos níveis de salários reais. Aliando esta última à capacidade ociosa existente, foi possível obter um desempenho acelerado da economia e saldos comerciais elevados até os primeiros meses da segunda metade do ano de 1986.

Do ponto de vista do financiamento do investimento com recursos internos, foi instituído um Fundo Nacional de Desenvolvimento; por outro lado, uma nova postura na renegociação da dívida externa procuraria reduzir sensivelmente a drenagem de recursos ao exterior, restituindo uma parcela substancial dos mesmos ao investimento.

Passados vários meses, a busca da recuperação do superávit e do investimento e da redução do consumo e da inflação levaram à decretação de um conjunto de medidas denominado Plano Cruzado II em novembro. A difícil situação econômica do último trimestre de 1986 foi agravada pela evolução desfavorável do setor externo, determinando dificuldades no pagamento do serviço da dívida externa e levando o governo a decretar a moratória unilateral. A aceleração inflacionária, a elevação da taxa de juros reais e a deterioração do salário real respondem pela desaceleração do investimento e do consumo nos primeiros meses de 1987, prenunciando a possibilidade de recessão.

O enfrentamento pela terceira equipe econômica das duras questões postas à economia brasileira partiu de um quadro conceitual diverso do exposto anteriormente. Em termos do longo prazo, o investimento privado foi eleito a variável-chave, cumprindo reorientar os capitais respectivos - de sua alocação ao financiamento do déficit público para os investimentos produtivos - e eliminar gradualmente o próprio déficit. Quanto ao curto prazo, os problemas diagnosticados foram o excesso de demanda agregada e a dispersão de preços relativos. Portanto, cabiam, respectivamente, a busca de maiores superávits comerciais e a aplicação renovada da terapia de choque.

Quando um novo congelamento de preços é instaurado em junho de 1987, a demanda agregada já desacelerara fortemente, trazendo os resultados almejados em termos dos níveis mais elevados de superávits

comerciais. O conjunto de medidas então adotado objetivou, ao lado do congelamento de preços e salários e da atualização cambial, a redução drástica do déficit público.

Chegando ao final do ano, não apenas a implementação do novo choque econômico não diminuiu a relação entre o déficit público e o PIB a contento, como também o fantasma da hiperinflação voltava a rondar a economia brasileira. A combinação da indexação plena para os juros e câmbio e deterioração do salário real trouxe efeitos sobelamente conhecidos: acumulação de superávits elevados, redução das importações, retração violenta do consumo e do investimento, ampliação da dívida mobiliária interna, perdas salariais significativas e exacerbação das expectativas inflacionárias. Intensa boataria de novo congelamento e de um choque fiscal completavam o quadro de instabilidade reinante, posto que o descrédito quanto à eficácia do controle de preços era generalizado.

A quarta equipe econômica à frente do Ministério da Fazenda elegera o combate ao déficit público como objetivo primordial das medidas contencionistas adotadas pelo Executivo desde Janeiro p.p. Ao fazê-lo, pretende controlar o déficit, reduzir as possibilidades de hiperinflação e retomar a renegociação da dívida externa.

O forte apelo da teoria e das políticas neo-liberais encontra ampla ressonância no discurso e nas medidas programadas de modernização da economia; vale dizer, a equipe econômica entende que o caminho para a maior competitividade e eficiência do parque produtivo brasileiro passa por uma profunda redefinição do papel do Estado, no sentido da maior privatização das atividades.

O retorno e permanência das regras ortodoxas de estabilização - com ênfase obsessiva no combate ao déficit público como se fôra um problema predominantemente de ordem fiscal - muito cedo mostrará os seus limites. Sem falar nos impactos devastadores sobre os salários, basta dizer que os supostos ganhos com o pesado ajuste poderão minuar, face ao aumento dos juros internos e ao descolamento da taxa de "overnight" da inflação. Por outro lado, a elevação provável das taxas de juros internacionais repercutirão imediatamente no componente financeiro do déficit.

Em termos finais, torna-se forçoso concluir que todos esses anos parecem não ter sido suficientes para mostrar que é impossível traçar como

objetivos paralelos, o equilíbrio em transações correntes via ajustamento tradicional e uma redução controlada e financiável do déficit público. Não há como escapar de uma renegociação da dívida externa que permita reduzir as transferências para o exterior. Atacando também, desta maneira, o crescimento da dívida interna.

A reequação das condições gerais de financiamento da economia é fundamental para o Estado voltar a exercer o seu papel de ente público. Na presença de um grande descontrole das finanças públicas, campeia a confusão entre a necessidade de práticas mais democráticas e fiscalizadas de atuação do Poder Público, de aprimoramento da máquina estatal e de diminuição do protecionismo cartorial versus desregulação e privatização.

Outra parte, um grande processo de reestruturação do sistema produtivo está se desenrolando a nível internacional e germinando as novas hierarquias do poder econômico. Paradoxalmente, as políticas econômicas implementadas por sucessivas equipes no Brasil, nos últimos anos, não conseguiram solidificar um crescimento estável, com baixos níveis de inflação, melhor distribuição de renda e atenção seria aquela reestruturação. Mais do que imputar erros aos seus gestores, há que destacar a falta de visão de longo prazo das elites brasileiras em todo esse período. Sem cancelarem politicamente reformas estruturais urgentes, que viabilizem um padrão de desenvolvimento capitalista renovado para o país, elas amarram a formulação de regras econômicas ao curto prazo, em um quase casuismo, que acaba desembocando nas decantadas políticas ortodoxas. Como se estas já não houvessem provado ad nauseam, na América Latina, os seus resultados de recessão, inflação e empobrecimento da população.

Enquanto reina a instabilidade, enquanto não se define um projeto para o Brasil rumo ao século XXI, a especulação financeira desenfreada se avoluma, com a garantia do Tesouro ⁽¹⁶⁾; os depósitos voluntários no Banco Central - do sistema de poupança, de exportadores e os ligados à dívida externa não vencida - somam Cz\$ 1,6 trilhão; giram diariamente no "overnight" cerca de Cz\$ 3 trilhões, a maior parte em títulos federais - OTN, LBC e LFT. A composição da riqueza financeira do setor privado está centrada nos títulos da dívida pública. Quem quer arriscar em investimentos para o Brasil de amanhã?

(16) CASTRO, Gleise de. Está sobrando dinheiro. Senhor, 374:41-43, 23 de maio de 1988.

3.1.2. O Planejamento Siderúrgico na Década de 1970: Antecedentes e Evolução

As diretrizes principais que vêm norteando a evolução do setor siderúrgico devem ser buscadas no processo da elaboração do denominado Plano Siderúrgico Nacional - PSN, iniciado na segunda metade da década de 60.

A fase de desaceleração da economia brasileira na primeira metade dos anos 60 colhe vários projetos de expansão de capacidade em sua maturidade, gerando índices de ociosidade elevados e generalizados, sobretudo no subsetor de aços planos, que se caracteriza pela articulação com a indústria de transformação e a pouca flexibilidade operacional das empresas.

Não bastasse a retração da demanda, o setor foi severamente penalizado, entre 1964 e 1967, por uma política de controle de preços que se traduziu por uma forte compressão dos índices de rentabilidade e, pois, do grau de auto-financiamento das empresas. Empresas, principalmente as estatais, oneradas com os encargos financeiros de empréstimos de longo prazo para a sua implantação. Foi o setor também penalizado por uma política de redução das barreiras alfandegárias, consubstanciada nos decretos-leis 63 de 1966 e 264 de 1967. Finalmente, a definição de novos programas de expansão via-se obstaculizada pela insuficiência de linhas de crédito do exterior (supplier's credit).

a) O Programa Siderúrgico Nacional: sua Definição e os Estágios I e II - O relatório apresentado em 1966 pela firma consultora Booz, Allen & Hamilton Internacional Inc - BAHINT ao Governo Castelo Branco manifestava-se pessimista quanto à retomada do crescimento da economia brasileira e baseava suas previsões de evolução do consumo de aço em uma taxa de crescimento da demanda de laminados de 8,5% até 1975. Taxa que, caso fosse adotada como referência de planejamento, já operaria em 1970 uma subestimação de 700.000 toneladas do volume de lingotes efetivamente demandado.

A verdade, porém, é que o relatório BAHINT gerou controvérsias, vindo o governo a criar um Grupo Consultivo da Indústria Siderúrgica (GCIS - 1967) com a finalidade de revisar o citado relatório e de propor um programa de expansão para o setor siderúrgico. As projeções apresentadas

pelo GCIS - taxa de crescimento do mercado de 10% a.a. - mostraram-se também uma subestimação, não sem antes dar corpo, contudo, a um importante conjunto de medidas para o setor.

Com efeito, o GCIS recomendava em seus trabalhos:

a) a criação de uma Comissão de Desenvolvimento da Siderurgia (CDS), "órgão interministerial jurisdicionado ao Ministério da Indústria e Comércio (MIC), responsável pela definição das políticas e diretrizes gerais do setor e que deverá assegurar a compatibilidade do plano de desenvolvimento siderúrgico com o da economia nacional, assim como a coordenação entre os diversos planos do próprio setor" (17);

b) a criação das Empresas Brasileiras de Siderurgia S. A. (BRASSIDER), "sociedade de economia mista, controlada pela União, com as funções de 'holding' das empresas siderúrgicas estatais, sem qualquer privilégio de caráter monopolístico" (18);

c) a implementação de um plano de expansão (o Plano Siderúrgico Nacional - PSN), que contemplava um salto da capacidade de produção do país, de 4,6 milhões de t/ano, para 8,1 milhões de t/ano de aço bruto a se verificar nos anos 1968/72. Ou, uma expansão no decênio 1968-77 que chegasse a 13,4 milhões de toneladas em 1977.

Consoante estas recomendações, o governo criou, em março de 1968, o Conselho Consultivo da Indústria Siderúrgica (CONSIDER), com as funções de supervisionar o PSN e a política de comercialização e preços do setor. Posteriormente, em junho de 1979, recebeu o referido Conselho o caráter de órgão deliberativo pelo decreto nº 66.759.

(17) Texto do GCIS, conforme citado em GOMES, Francisco Magalhães. História da Siderurgia no Brasil. São Paulo, EDUSP/Itatiaia, 1983, p. 368. A melhor exposição sobre o assunto encontra-se, contudo, em: ANDRADE, Benedito Martins de. Plano Siderúrgico Nacional, síntese do Relatório do Grupo Consultivo da Indústria Siderúrgica. Brasília, MIC/IBS, 1969. p. 34-42.

(18) GOMES, F. M.; *ibid.*

Por outro lado, durante o período 1968/69, a política anterior de preços para o setor foi revista, permitindo o desafogo à precária situação financeira das empresas, as quais foram também beneficiadas com incentivos de natureza fiscal (isenção, por 30 meses, do imposto de importação incidente sobre as matérias-primas, materiais de consumo, equipamentos e peças sobressalentes destinados ao funcionamento, modernização ou ampliação das empresas siderúrgicas produtoras ou laminadoras de aço). (19)

Não obstante, a posição da siderurgia era delicada no contexto geral da economia brasileira. Somando-se à ausência de capacidade ociosa nas usinas, a produção já apresentava, em 1970, um déficit de mais de 500 mil t/ano.

Naquele momento, o parque siderúrgico nacional produzia 5,3 milhões de toneladas anuais de aço bruto, fazendo com que o país se situasse em 20^o lugar na classificação mundial. Mesmo tomando um período maior de análise, 1966 a 1975, quando o crescimento da produção de aço em lingotes evoluiu de 3,7 para 8,3 milhões de toneladas, isto é, entre 8 e 10% a.a., verificou-se insuficiência do suprimento da demanda interna.

Todavia, concorrendo para o crescimento acelerado que começava a se tornar presente após 1968, entravam com maior intensidade no país os capitais de empréstimo, ao mesmo tempo que as exportações atingiam patamares inusitados, ajudando a traçar, assim, um quadro alvissareiro para os anos vindouros.

A maré de otimismo reinante daria margens a expectativas de crescimento continuado a um ritmo de 9/10% a.a. para os dez anos subseqüentes, conforme expresso nos documentos oficiais de planejamento "Metas e Bases para a Ação do Governo" e "I PND". Este crescimento tinha como base a maior integração à economia mundial e o aumento da produtividade agrícola.

A manutenção de uma taxa de crescimento da ordem mencionada não seria certamente obtida com empecilhos do lado dos insumos de uso generalizado. Nestes termos, o papel estratégico do aço começa a ser mais

(19) SUZIGAN, Wilson, BONELLI, R. et alii. Crescimento industrial no Brasil: incentivos e desempenho recente. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1974, p. 53.

salientado nos documentos oficiais, aos quais se seguem a revisão da política de preços (concessão de dois reajustes ao longo do ano) e a atribuição de maiores responsabilidades ao CONSIDER

Os planos de expansão da CSN, COSIPA e USIMINAS começaram a ser implementados em 1969 e 1970. Todavia, o ritmo de crescimento econômico e os atrasos no cumprimento dos cronogramas obrigaram a novas definições, tornadas públicas em dezembro de 1970.

As diretrizes propostas estabeleciam a meta de uma expansão da capacidade de produção de aço para o nível de 20 milhões de toneladas de aço em lingotes em 1980, vale dizer, um crescimento anual da ordem de 12% (ou 300% em dez anos). Estas 20 milhões de toneladas compreendiam 15 milhões para cobrir necessidades efetivas e 5 milhões de reserva técnica de capacidade de produção, visando atender a variações da demanda e às exportações.

A meta apontada desdobrava-se, por sua vez, nas seguintes:

- aumento da produção de planos e perfis pesados para 10,9 milhões de toneladas/ano (CSN - 4 milhões; USIMINAS - 3,5 milhões; COSIPA - 3,4 milhões), com implementação prevista para duas etapas: 7 milhões em 1976 e 10,9 milhões em 1980 (consultar o quadro III.1);

- aumento da produção de não planos para 8 milhões de toneladas/ano, com implantação prevista para duas etapas: 4.650 mil ton/ano em 1975 e 8 milhões em 1980; aumento da produção de aços especiais para 940 mil ton/ano em 1975. A responsabilidade por esse desempenho era atribuído à iniciativa privada, para a qual o governo acenava com ampla disponibilidade de crédito e, se desejado, participação acionária minoritária.

Quadro III.1

		Capacidade de Refe- rência	Estágio I Capacidade Projetada ⁽¹⁾	Estágio II Capacidade Projetada	Estágio III Capacidade Projetada
1. Empresas	Ano		1.000 t	1976	1980
1.1. CSN	1969	1400	1700	2500	4000
1.2. Usiminas ⁽²⁾	1969	700	1400	2400	3500
1.3. Cosipa	1969	600	1000	2300	3400
2. Setor Siderúrgico	1969	4600			20000

OBS: 1. O cronograma original do PSN previa que o Estágio I de expansão estaria concluído por volta de 1972. Contudo, em 1971 os cronogramas foram revistos em virtude dos atrasos na execução dos projetos e da própria reformulação do PSN. Tanto a COSIPA quanto a CSN somente terminaram o Estágio I em 1974. A Usiminas, por sua vez, acabou reformulando o seu plano original de expansão (elaborado em 1968 e que previa uma expansão da capacidade instalada de 700.000 t/ano para 1.400.000 t/ano de aço), integrando-o no Estágio II, que passou a contar com duas fases: Fase I (700.000 t/ano: 1.400.000 t/ano) e Fase II (1.400.000 t/ano: 2.400.000 t/ano).

2. A Usiminas, que ao iniciar as suas operações de forma totalmente integrada em 1966 apresentava uma capacidade instalada de 570.000 t/ano de aço, atingiu uma capacidade de 1.000.000 t/ano em 1971. Esta expansão foi implementada através de uma contínua melhoria na produtividade da usina (melhoramentos nas instalações originais, eliminação de pontos de estrangulamento na linha de produção) sem que fossem necessários grandes investimentos.

FONTE: IBS e BID. Copiado, inclusive as observações, de : BRAGA, Carlos A. P. Siderurgia no Brasil: história e análise da competitividade internacional do setor nos anos 70. São Paulo, USP/FEA, 1980, p. 168.

NOTA: Observamos adicionalmente que o caso da Usiminas recebeu um tratamento extensivo em: DAHLMAN, Carl J. From technological dependence to technological development: the case of the Usiminas steel plant in Brazil. Buenos Aires, IDB/ECLA Research Programme in Science and Technology, 1978. 2 vols. Especialmente, v.I, p. 129-203.

A evolução da produção no País e no Exterior em 1971 e 72 ajudou a corroborar a visão otimista inerente a essas metas. Neste sentido, as perspectivas de produção de produtos siderúrgicos, conforme visualizadas em 1973, eram muito satisfatórias. Os aumentos do volume de produção entre 1971 e 1972, ainda insuficientes para cobrir a demanda interna, e o aceno de maiores exportações, tendo em vista a política de vários países contra as indústrias altamente poluidoras ou consumidoras de energia elétrica, deram guarida na ocasião às projeções apresentadas acima. Desta forma, em meados de 1973 começaram estudos de revisão da PSN, objetivando ampliar as metas anteriormente desenhadas.

Começaram também neste ano (1973) os estudos de uma grande usina para o Maranhão visando a produção de semi-acabados, com a participação de recursos externos, da CURD e da CSN. Tal projeto deveria permitir o uso do minério de ferro de Carajás e de carvão colombiano. Nos anos de 1972 e 1973, é de assinalar-se ainda, o início da operação da Companhia Siderúrgica da Guanabara (1972), da Aços Finos Piratini (1973) e da Siderúrgica da Amazônia (1973), assim como a consolidação da produção de aço da Usina Siderúrgica da Bahia.

Um fato institucional da maior importância foi a constituição da SIDERBRÁS, holding das empresas estatais, em outubro de 1973. Os seus objetivos foram definidos no art. 2º da lei 5.919 de 17.09.73, modificado pela Lei nº 6.159 de 06.12.1974:

- "I - Promover e gerir os interesses da União em empreendimentos siderúrgicos e de atividades afins;
- "II- Programar as necessidades dos recursos financeiros para as suas subsidiárias e associadas;
- "III- Promover, através de subsidiárias ou associadas, a execução de atividades relacionadas com a indústria siderúrgica no Brasil e no exterior;
- "IV- Coordenar e supervisionar as políticas industrial e comercial das suas subsidiárias;
- "V- Promover e fomentar a formação e o aperfeiçoamento dos recursos humanos necessários às atividades da siderurgia brasileira;

"VI- Executar outras atividades afins que lhe forem atribuídas pelo Ministério da Indústria e Comércio".

Estes diplomas conferiram à SIDERBRÁS as funções de coordenadora e gestora de todas as empresas sob controle direto e indireto da União e estabeleceram a transferência gradativa para o seu patrimônio de ações em número suficiente para torná-la controladora do capital votante de cada empresa subsidiária.

b) O Estágio III do Programa Siderúrgico Nacional e o Plano Mestre da Siderurgia - em 1974 e 1975, sob a égide do II PND, o novo governo estabeleceu a continuidade do Estágio III do Programa Siderúrgico Nacional e as bases do Plano Mestre de Siderurgia para o período 1976/1985.

Em reunião do CDE de 04.07.74, foram fixadas as novas metas do Programa Siderúrgico Nacional. Antecipando para 1978 o objetivo do teto de 20 milhões de toneladas e anunciando o novo nível de 25 milhões de toneladas/ano para 1980, o CDE fixou o seguinte desdobramento das metas:

- Estágio III do PSN: revisto para 11,6 Mt/ano de lingotes equivalentes: CSN - 4,6 Mt/ano; COSIPA - 3,5 Mt/ano; USIMINAS - 3,5 Mt/ano;
- Projeto Tubarão: 1ª fase - 3 Mt/ano; 2ª fase - 6 Mt/ano em 1980;
- Projeto Itaquí - 1ª fase - 3,7 Mt/ano; 2ª fase - 6,2 Mt/ano; fase final - 16 Mt/ano; entrada em operação em 1980.

Os projetos Tubarão e Itaquí foram desenhados para colocação externa da produção, constituindo-se de forma associada (joint-ventures). O aporte de capitais de Tubarão deveria ser obtido pela "joint-venture" entre a CURD (51%), o grupo japonês Kawasaki Steel (24,5%) e a italiana Finsider (24,5%). Para o projeto da usina de Itaquí concorreu a Nippon Steel Co, acabando o mesmo, entretanto, postergado;

- Projeto Açominas: 1ª fase - 2 Mt/ano; fundação em 10,76; projeto estatal na área de não planos (laminados, perfis leves e tarugos); 2ª fase - 6 milhões de toneladas, incluindo aços planos, isto é, bobinas a quente e chapas finas a quente.

- Projeto Siderúrgico Mendes Jr.: 1ª fase - 1,2 Mt/ano; aços não planos - laminados, perfis e arames; início das operações para fins de 1978; participação acionária minoritária da SIDERBRÁS, 2ª fase - 2,4 Mt/ano.

As recomendações então feitas eram no sentido de incentivar o uso de insumos siderúrgicos nacionais e diversificar os mercados dos insumos importados; aumentar o grau de participação da indústria nacional na produção de bens de capital dirigidos aos projetos siderúrgicos e procurar obter os recursos que evitassem descontinuidades da programação.

Com efeito, o segundo estágio de expansão da siderurgia estatal não contou com a participação dos fornecedores nacionais em mais do que 20%, muito embora fosse alegado haver condições para que esta percentagem chegasse a 70%. A razão disto está no atrelamento que os supridores de créditos externos faziam de seus empréstimos à compra de equipamentos de determinados fabricantes, assim como a solicitação de concorrências internacionais, alijadoras dos fornecedores brasileiros. No Estágio III, aquela percentagem chegou efetivamente a 70%.

Quanto aos recursos, - ponto neurálgico do Programa e estimados em 12 bilhões de dólares para o período 1976-80-, a idéia era obtê-los com o auto-financiamento das empresas, os aportes do Tesouro Nacional e órgãos governamentais associados, "joint-ventures", empréstimos de bancos de desenvolvimento, créditos bilaterais e créditos dos fornecedores.

Várias foram as dificuldades que se antepuseram à programação: a política de controle de preços pós 74, evidentemente danosa à capacidade de auto-financiamento das empresas; a difícil atração de capital de risco estrangeiro, por tratar-se de um setor "onde é problemática a concorrência das grandes grupos internacionais", seja pela "impossibilidade de controle sobre a estrutura de mercado e demanda final desses bens intermediários", seja pela "impossibilidade de controle ou associação para trás, em direção aos fornecedores de equipamentos e tecnologia" (20); o não cumprimento pelos fornecedores nacionais dos prazos de entrega de equipamentos.

Não obstante as dificuldades, os indicadores (21) da evolução havida no período 1974-1979 são bastante impressionantes: a produção expandiu-se à taxa média de crescimento de 12,15% a.a. O significado deste desempenho pode também ser observado tomando-se em paralelo os anos de 1970 e 1980: a

(20) TAVARES, M. C. Ciclo e Crise, p. 105 e 115.

(21) As informações seguintes foram extraídas do conjunto de tabelas do item 3.2., e dos Anuários Estatísticos do CONSIDER.

produção siderúrgica brasileira passou de 5,4 milhões de toneladas em 1970 para 15,3 milhões em 1980 com uma taxa anual de crescimento de 11%, colocando o país entre os dez maiores produtores mundiais.

Em termos de laminados, a produção em 1970 atingiu 4,1 milhões de t, sendo de 12,3 milhões de t. em 1980, com uma taxa média anual de crescimento acima de 11,5%. A produção de laminados planos evoluiu de 1,9 em 1970 para 6,9 milhões de t. em 1980, sendo de 2,2 e 5,4 milhões de t. a produção de laminados não-planos nos mesmos anos. A pauta de produtos diversifica-se particularmente no período 1974-79, com a produção de bobinas e chapas especiais e inoxidáveis.

A produtividade beneficiou-se da maior escala e dos processos produtivos mais modernos e recém-instalados: ela variou de 63 para 98 t. por homem/ano, crescendo à taxa média de 9,2% a.a. De 1970 a 1979, a participação dos processos a oxigênio e fornos elétricos na produção total de aço evoluiu de 56,8% para 88,1%. Por outro lado, a participação do lingotamento contínuo passou de 1,9% em 1970 para 33,4% em 1980.

Como um reflexo da modernização de processos, o consumo de energia na indústria siderúrgica alcançou uma redução de 40% no consumo específico de óleo combustível no período 1974-79, passando de 79,5 Kg/t. de aço para 64,7 Kg/t. de aço em 1979, e no consumo específico de energéticos, de 5,79 para 5,21 Gcal/t.

As mudanças nos indicadores do comércio exterior de produtos siderúrgicos foram significativas no período. Após se apresentar deficitária em mais de US\$ 4 bilhões FOB nos anos 1970-77 - com os saldos negativos máximos de US\$ 1,5 e US\$ 1,0 bilhão em 1974-75, respectivamente -, 1978 foi o primeiro ano em que a balança comercial registrou um saldo positivo de US\$ 13,0 milhões FOB, chegando rapidamente ao nível de US\$ 348,4 milhões FOB, em 1979. Em termos físicos, o período 1970-77 assistiu a um déficit de 12 milhões de toneladas de aço em lingotes equivalentes. Essa situação deficitária, com os valores máximos de 5,1 e 3,5 milhões em 1974 e 1975, passou a superavitária em 1978, com o volume de 271 mil toneladas, número este que sobe rapidamente para 1,2 milhão de toneladas em 1979.

Examinando a pauta de exportação, verifica-se uma diminuição relativa de produtos intermediários (gusa, ferroligas, aço em lingotes e semi-acabados) em benefício dos laminados (chapas grossas, chapas e bobinas a quente e chapas e bobinas a frio). Relativamente às importações, os itens

principais constituem produtos laminados de elevado valor específico como chapas siliciosas e inoxidáveis.

A formação bruta de capital, partindo de um total de US\$ 929 milhões em 1974, chega a US\$ 3.089,6 milhões em 1979, totalizando US\$ 10.789,1 milhões no período, dos quais 74% referem-se ao grupo SIDERBRÁS. Tomando-se os anos setenta, constata-se que foram aprovados projetos de expansão, modernização e implantação de usinas da ordem de 120 milhões de ORTMs. No início da década, o nível de investimento situou-se em torno de US\$ 300 milhões anuais, evoluindo para uma média superior a US\$ 2,6 bilhões de 1978 a 1981. No período 1970/81, foram investidos cerca de US\$ 17,3 bilhões, dos quais cerca de 80% foram aplicados no setor de produtos planos e perfis médios e pesados. Estes investimentos não deixaram, todavia, de sofrer sobressaltos: decorridos os anos 1974 e 1975, de definições fundamentais para a siderurgia e elevados investimentos no setor, o ano de 1976 assinala uma severíssima descontinuidade no investimento estatal real, da ordem de 18,2%, verificada por ocasião da passagem da execução do Estágio II ao Estágio III da expansão. A 1976, pospõem-se três anos de inversões estatais muito elevadas, com destacado papel anti-cíclico - 29,3% em 1977, 56,3% em 1978 e 50,3% em 1979; contrariamente, ocorre uma queda de 13% no volume real das inversões em 1980 (22).

O financiamento do Estágio III ficou fortemente ligado - tendo em vista a política global da dívida externa, examinada no item 3.1.1. c - à captação de recursos via lei nº 4.131, de tal modo que as empresas siderúrgicas estatais tiveram a sua posição elevada de 3,4% do total de contratações efetuadas sob esse molde em 1976 para 12,6% em 1977, 6,9% em 1978 e 10,6% em 1979. Tal fato significou, por outro lado, um pulo da captação bruta de recursos pelo setor siderúrgico estatal de US\$ 128,5 milhões em 1976 para US\$ 610,7 milhões em 1977, US\$ 610,0 milhões em 1978 e US\$ 913 milhões em 1979 (23).

(22) Dados e informação qualitativa em COUTINHO, Luciano G. e REICHSTUL, Henri Philippe. Investimento estatal 1974-80: ciclo e crise. In: BELLUZZO, L. G. M. e R. COUTINHO (orgs.). Desenvolvimento capitalista no Brasil. São Paulo, Brasiliense, 1983. v.2, p. 54-55.

(23) CRUZ, Paulo Davidoff. Notas sobre o endividamento externo brasileiro nos anos 70. In: BELLUZZO, L.G.M. e R. COUTINHO, op.cit., v.2, p. 72-76.

c) As desventuras da execução do Plano Siderúrgico Nacional nos anos oitenta - A euforia traduzida pelos indicadores da evolução e desempenho da indústria siderúrgica brasileira nos anos setenta contrasta vivamente com o quadro sombrio de sua situação verdadeiramente dramática na década atual. A natureza desse contraste deita raízes na forma de execução do Plano Siderúrgico Nacional no período pós-75, assim como na política de ajustamento macroeconômico da primeira metade dos anos oitenta. Desdobrar-se-á a sua indagação, portanto, em duas partes, aliás, de extensão bastante desigual, sendo que a segunda delas - as relações entre a política macroeconômica e os descaminhos financeiros da siderurgia estatal - ficará para o item 3.1.3.

No que tange à execução do Plano Siderúrgico Nacional, os programas de produção sofreram várias revisões após 1981, determinando uma sensível redução no ritmo dos trabalhos de construção e montagem relativos ao Estágio III dos planos de expansão da COSIPA, da CSN e da USIMINAS, bem como da implantação das novas usinas da Açominas e Tubarão. Por outro lado, a meta siderúrgica ficou postergada para 1986, quando deveria ser obtido um nível de produção corrente superior a 28 Mt/ano (caso concluído o Estágio III). É importante que nos detenhamos um pouco no exame dessas questões.

A análise dos dados de investimentos realizados após 1980 revelam que, apesar das políticas recessivas, US\$ 5,6 bilhões foram destinados ao setor siderúrgico no triênio 1981-83, visando às implantações da Cia. Siderúrgica de Tubarão e da Aços Minas Gerais S.A. e cobrir subsidiariamente dispêndios necessários ao Estágio III. Se é verdade que o nível de investimentos se revelava ainda significativo, a sua destinação mostrava que havia sido abertas simultaneamente várias frentes de trabalho de grande envergadura, atestando a ausência de prioridades nítidas para o aporte de recursos.

Em termos de investimentos, seria fundamental completar, naquele momento, o Estágio III de expansão das usinas siderúrgicas da CSN e da COSIPA. Cabe lembrar que o Estágio III teve dois objetivos: a ampliação e a modernização. Foram, portanto, escalonados investimentos de modernização e de aumento de capacidade de produção pela eliminação de pontos de estrangulamento. Com o término do Estágio III as usinas estariam equilibradas ou razoavelmente equilibradas; a Cosipa, em particular, ao dispor de uma área grande de terra, poderia ainda sofrer maiores expansões futuras. O término do Estágio III, relativamente a CSN, envolveria

investimentos na usina de subprodutos e nas linhas de recozimento contínuo nº 2, de zincagem contínua nº 2 e de estanhamento eletrolítico nºs 5 e 6. Quanto à Cosipa, pode-se enumerar: a instalação de nova aciaria, com lingotamento contínuo; a reforma do alto-forno nº 1; a ampliação da capacidade de laminação de chapas grossas, tiras a quente e tiras a frio; a conclusão do terminal marítimo como investimento suplementar.

Ora, é importante acrescentar que, no período recente, houve uma inversão de prioridades, sendo dada ênfase às usinas novas em detrimento do plano do Estágio III das usinas existentes (retomado realmente em 1984). Tal ênfase é bastante controversa, devido a várias e ponderáveis razões:

a) o acréscimo de produção por unidade de investimento do Estágio III é muito maior que o investimento em "greenfield capacity" (novas usinas);

b) produtos do tipo semi-acabados, como em Tubarão, são negociados geralmente em mercados "spot", onde são atendidas necessidades imprevistas de empresas a preços, por definição, instáveis;

c) embora a nacionalização efetiva do Estágio III fôsse de cerca de 75%, o acordo de participação imposto à indústria nacional em dezembro de 1976, no caso da Açominas, foi de 60%. O mais grave é que "as partes mais nobres da usina (coqueria, laminação e alto-forno) ficaram com os fornecedores estrangeiros. Os equipamentos periféricos, como o sistema de utilidades e os equipamentos de transporte e apoio, ficaram com os fornecedores nacionais, exceção feita à aciaria, que ficou com a estatal USIMEC, ligada à USIMINAS" (24). De forma semelhante, "a baixa nacionalização de Tubarão (50%), sem dúvida, representou um retrocesso para a indústria nacional em relação aos demais projetos siderúrgicos" (25).

d) tendo em vista o atendimento ao mercado internacional, é incompreensível a ausência, nos projetos da Açominas e de Tubarão, de lingotamento contínuo;

e) quando de sua inauguração oficial, em fevereiro de 1985 no município de Ouro Branco, MG, a Açominas começava a funcionar

(24) TADINI, Venilton. O setor de bens de capital sob encomenda: análise do desenvolvimento recente (1974/83). São Paulo, IPE/USP, 1986, p. 71.

(25) TADINI, Venilton, op.cit., p. 74.

precariamente e sob custos muito elevados. Sendo um projeto cuja concepção inicial abrangia recursos da ordem de US\$ 3,5 bilhões, resultou rapidamente em um custo de US\$ 6 bilhões. Naquele momento, eram acionadas apenas as unidades de produção de coque e a laminação de blocos e placas e de blocos de tarugos, restando por fazer nada menos que o principal, isto é, a sinterização, alto-forno e a aciaria. Sob tais condições, a empresa só poderia revender o coque ao grupo Siderbrás e comprar blocos de aço da Companhia Siderúrgica Nacional e de Tubarão, blocos estes cuja laminação pressupõe o reaquecimento, o que se traduz por maiores custos.

Em termos ainda de aumento de capacidade instalada, um novo e destacado projeto foi adicionado, em fevereiro de 1985, ao subsetor de laminados não-planos comuns: a usina semi-integrada Siderúrgica Mendes Junior (SMJ), localizada em Juiz de Fora (MG) e com capacidade para produzir 720 mil t/ano de aços trefilados (originando pregos, ganchos, parafusos, telas, arame farpado, material para construção civil e outros). Ficou acirrada, assim, a concorrência em um segmento onde dominam o grupo Gerdau e a Companhia Siderúrgica Belgo Mineira.

Formado por capitais da Construtora Mendes Junior, Siderbrás, Estado de Minas Gerais e Prefeitura de Juiz de Fora, o projeto totalizou investimentos da ordem de US\$ 540 milhões. A sua construção foi marcada igualmente por sucessivos redimensionamentos do projeto inicial, assim como por atrasos no apoio financeiro dos sócios da Mendes Junior no empreendimento.

Encerrando o tópico, cumpre assinalar que o período posterior a 1983 vem representando uma drástica virada nos níveis anteriores do investimento na siderurgia brasileira. Se já causava espécie apurar que o total de investimentos em 1983 fôra da metade do nível de US\$ 3,1 bilhões de 1979, é espantoso comprovar que uma média exígua de US\$ 500 milhões foi aplicada no parque siderúrgico no triênio 1984-86. Este dado constitui uma denúncia, por si só, do profundo desarranjo dos mecanismos de financiamento do Governo e seu impacto na indústria em pauta.

3.1.3. O efeito das políticas macroeconômicas ortodoxas sobre a indústria siderúrgica nos anos oitenta.

Uma das facetas mais duras do receituário monetarista recente foi o tratamento impiedoso dado às empresas estatais, que se traduziu em

cortes de recursos transferidos do Tesouro às empresas, em barreiras ao crédito e em reajustes irrealistas de preços e tarifas. As políticas macroeconômicas implementadas tiveram efeitos deletérios sobre a indústria siderúrgica brasileira, principalmente o setor produtivo estatal. Objetivando uma melhor sistematização, desdobraremos a exposição do tema em duas partes: o comportamento dos principais indicadores econômico-financeiros nos anos 1977-1985 e o impacto da crise sobre a siderurgia estatal.

a) O comportamento dos principais indicadores econômico-financeiros nos anos 1977-1985 - as Tabelas III.1 a III.5 permitem um exame algo detalhado do comportamento dos principais indicadores econômico-financeiros relativos à indústria siderúrgica brasileira nos anos 1977-1985. Neste sentido, procurou-se obter o máximo possível de informações concernentes aos setores planos comuns, não-planos comuns e aço especiais.

As informações tabuladas ajudam a confirmar os fatos e as conclusões expostos nos itens 3.1.1 e 3.1.2. Nomeadamente, apontou-se que o fluxo de inversões da siderurgia manteve uma taxa real de crescimento bastante elevada entre 1972 e 1979, embora com oscilações e descontinuidades; a produção de produtos siderúrgicos expandiu-se à taxa média de crescimento de 12,15% a.a.; a política de preços decretada promoveu sucessivos reajustes abaixo do teto inflacionário do período, erodindo a capacidade de auto-financiamento das empresas; as medidas recessivas adotadas após 1980 atingiram a indústria de modo particularmente violento.

Começando o exame dos indicadores econômico-financeiros pela Tabela III.1, concernente à receita operacional bruta (faturamento), verifica-se, desde logo, o peso relativo preponderante do mercado interno, na faixa dos 90%, até 1979 e a subida brusca de participação do mercado externo no seu total desde 1983, quando assume a proporção de 24%. Por outro lado, o faturamento global cresceu à elevada taxa real de 10,1% a.a. entre 1974 e 1980, embora abaixo do crescimento da produção, refletindo a política de preços. No mercado interno, a taxa foi de 9,3%, sendo que o faturamento no mercado externo, partindo de uma base muito pequena (2% do valor total em 1974), passa do índice 19 a 100 em 1980 e de 2 a 6% na participação do total da receita operacional bruta. A queda brusca na produção dos principais demandantes de aço em 1981 reflete-se imediatamente na taxa negativa de 19% desse indicador, seguindo-se taxas ainda negativas, porém menores, em 1982 e 1983, como reflexo do esforço exportador. Taxas que, contudo, não chegam a ocultar o fato de o indicador em pauta em 1983, para o mercado interno, ser apenas 60% do valor de 1980, revelando uma

crise de enormes proporções. A reversão que se verifica, nos anos de 1984 e 1985, consegue apenas tangenciar o nível de 1980.

As informações sobre a receita operacional líquida, o lucro operacional e o lucro líquido para os setores de planos comuns, não-planos comuns e aços especiais estão listadas a partir de 1977. O setor de aços planos comuns é responsável por cerca de 52% da receita operacional líquida gerada durante o período analisado. Aos fracos desempenhos de 1978 seguem taxas de crescimento elevadas nos três setores em 1979, ficando em 12% a variação daquele indicador para o conjunto da indústria. Enquanto os setores de aços não-planos comuns e especiais ainda apresentavam uma variação real em 1980, mostrava-se nula no caso do setor de planos comuns. A queda em 1981 foi muito severa, atingindo 21% para a indústria como um todo, 25 e 24% para os setores de aços não-planos comuns e especiais e 17% para o setor de planos comuns. O desempenho apontado pelo indicador em 1982 e 1983 é melhor do que em 1981 para os planos comuns e não-planos comuns, ao mesmo tempo em que a queda no setor de aços especiais fazia com que a receita operacional líquida em 1983 fosse 68%, em termos reais, daquela auferida em 1980. A capacidade de reajuste do setor privado ficou suficientemente expressa nos dados dos anos de 1984 e 1985.

Pode-se avaliar adequadamente as dificuldades econômico-financeiras da indústria computando os dados do lucro operacional e do lucro líquido dos seus vários componentes. Neste sentido, os problemas começam a se tornar graves desde 1979 para os setores de aços planos comuns e aços especiais e após 1980, para o setor de não-planos comuns. Os prejuízos que se acumularam entre 1981 e 1983 ascendiam a quase 1 trilhão de cruzeiros em valores constantes de 1983. Apesar do aporte de capital efetuado pelo governo à SIDERBRÁS, o ano de 1984 encerrava com a indústria siderúrgica apresentando um déficit de 148,9 bilhões de cruzeiros, deixando evidente o tratamento impiedoso dispensado às estatais em geral, afora a política irrealista de preços implementada para os produtos siderúrgicos, em particular. A tradução do impacto apontado, em termos de indicadores de liquidez e rentabilidade para o conjunto e suas partes, encontra-se na Tabela III.5.

b) O impacto da crise sobre a siderurgia estatal - os dados básicos publicados pela SEST/SEPLAN permitem uma apreensão detalhada das consequências financeiras e do impacto da crise na capacidade de investimento das empresas estatais no âmbito federal - em particular o grupo SIDERBRÁS - para o período 1980-1985. Em termos metodológicos, os

totais referentes ao agregado global da SEST nas tabelas III.6 e III.7 representam o somatório dos dados das empresas do Setor Produtivo Estatal e das Entidades Típicas de Governo, ficando excluídos os bancos oficiais, o sistema previdenciário e as concessionárias estaduais de energia elétrica.

Compulsando-se a tabela III.6⁽²³⁾, ressalta, desde logo, o crescimento acelerado do estoque de dívidas das empresas estatais - cerca de 60% -, não obstante os cortes nos gastos correntes e nos investimentos. Os empréstimos externos e internos duplicam entre 1980 e 1985, atingindo, respectivamente, US\$ 17,7 e US\$ 35,4 bilhões. O alargamento da dívida em moeda nacional após 1981 refere-se, na maior parte, aos Avisos GB 588 e MF-30. Com as informações lançadas na parte inferior da mesma tabela, pode-se calcular facilmente que o estoque de dívidas do grupo SIDERBRÁS representava 23,3% do endividamento do agregado global da SEST em 1985, sendo 21,8% a proporção relativa aos empréstimos e financiamentos em moeda estrangeira.

O exame da tabela III.7 permite-nos⁽²⁴⁾, por sua vez, acompanhar a evolução de três movimentos notavelmente contraditórios: a) o controle dos dispêndios globais, destacadamente nos anos 1983 e 1984; b) a avultação das amortizações e dos encargos financeiros, e c) a relação crescente entre o serviço da dívida e os recursos próprios das empresas, sufocando-lhes a capacidade de financiamento do investimento, assim como refletindo os aumentos subinflationados dos preços públicos e a própria recessão.

Constata-se, portanto, para os anos que medeiam 1980 e 1985: a) a contração de 6,2% no dispêndio global das empresas estatais - antecedida por uma situação ainda pior em 1983 e 1984 - e de expansão do indicador do grupo SIDERBRÁS em 24,3%, relacionando-se esta última com o crescimento do serviço da dívida; b) o aumento real das amortizações do total SEST em 54,6% e do grupo SIDERBRÁS em 385,4%, fazendo dobrar a participação dessa rubrica no dispêndio total no primeiro caso e quadruplicá-la, no segundo; c) o aumento real dos encargos financeiros do total SEST em 163,1% e do grupo

(23) Seguimos aqui a análise de G. BIASOTO Jr. Endividamento externo e desequilíbrio financeiro do setor público na primeira metade dos anos oitenta. Campinas, UNICAMP/IE, 1988. p. 239.

(24) Da mesma forma, endossamos aqui as considerações de G. BIASOTO Jr., op.cit., p. 263-76.

SIDERBRÁS em 521,4%, elevando as participações dessa rubrica no dispêndio total aos níveis de 12,4% e 26,6% em 1985; d) a pressão do somatório das amortizações e dos encargos financeiros sobre os recursos próprios atingiu os níveis impressionantes de 33,7% e 81,1% em 1985. Observe-se, outrossim, que a precariedade da situação financeira do grupo SIDERBRÁS fôra bem pior em 1983, expressando-se na marca de 96,6%; e) a queda vertical do patamar de investimentos das empresas estatais, da ordem de 33% para o total SEST e de 84% para o grupo SIDERBRÁS, configurando participações dessa rubrica no volume de dispêndios globais de, respectivamente, 15,9% e 5,1% em 1985, vale dizer, extremamente deprimidas. Com os encargos financeiros subindo aceleradamente e o volume de investimentos se contraindo, não admira que o seu quociente haja atingido 78% e 524% para o total SEST e para o grupo SIDERBRÁS.

As tabelas nºs III.8 e III.10 fornecem um conjunto adicional de informações, que nos ajuda a adensar o quadro exposto. Esses dados comprovam novamente a precariedade econômico-financeira do Sistema SIDERBRÁS: em 31 de dezembro de 1985, ele havia atingido um endividamento da ordem de US\$ 14,9 bilhões, uma composição "debt/equity" de 91/9, e encargos financeiros que montavam a 32,2% das receitas líquidas.

A decisão arbitrária de dar curso simultâneo a várias frentes de trabalho causou a dispersão do aporte de recursos e paralisações aos projetos. Em um período de custos financeiros crescentes nos âmbitos internacional e interno, a contratação dos principais equipamentos e obras, com financiamentos a taxas variáveis, redundou em paralisações das obras e acumulação de equipamentos encaixotados nos pátios. Para culminar, os aportes insuficientes de recursos do Tesouro Nacional para capital não obviaram o crescente endividamento das empresas. Neste sentido, a tabela III.11 bem expressa o montante de investimentos realizados, as perdas apuradas e os recursos transferidos ao Sistema SIDERBRÁS, a qualquer título. A insuficiência dos aportes de capital trouxe a tomada reiterada de financiamentos e as prorrogações de pagamento de amortizações e juros, as quais foram alimentando rapidamente o acréscimo extraordinário do custo global dos projetos - notadamente a Açominas, da ordem de US\$ 3,9 bilhões, conforme registra a tabela III.12.

O detalhamento dos diferentes aspectos respeitantes ao desequilíbrio econômico-financeiro do Sistema SIDERBRÁS não poderia deixar de enfocar a questão da política de preços. O controle de preços do setor

siderúrgico constituiu um ponto específico da política de industrialização implementada após 1964, sendo visto como uma condição necessária para a manutenção do dinamismo de setores manufatureiros situados à jusante da indústria siderúrgica na matriz de relações interindustriais, principalmente a indústria de bens de consumo durável.

Observada a evolução dos preços siderúrgicos, pode-se distinguir algumas fases bem definidas. À deterioração dos preços reais médios nos anos 1964 e 1967, segue-se uma fase de descompressão dos preços siderúrgicos, que se prolonga, algo irregularmente, até 1975. Neste momento, apesar da crise internacional, o governo reafirma seu propósito de implementação do Plano Siderúrgico Nacional. Mas, contraditoriamente, torna a aplicar uma política de controle de preços, que não poderia deixar de incidir na capacidade de autofinanciamento das usinas justamente ao início do Estágio III da expansão.

Contudo, o período mais sombrio decorreu após 1978. De acordo com a avaliação da SIDERBRÁS, a defasagem entre os preços do aço - concedidos inclusive em períodos mais distantes - e a evolução da taxa de inflação foi responsável, de outubro de 1978 a abril de 1986, por uma perda de receita de US\$ 4.144 milhões ou US\$ 6.265 milhões, caso se lhe acrescentem os custos financeiros decorrentes da tomada de recursos de terceiros. A evolução havida figura na tabela III.13. As implicações dessas considerações, em termos comparativos, não são nada desprezíveis: os preços internos de laminados apresentavam-se, em abril de 1986, menores que os preços internos registrados nos principais mercados, bem como os preços do mercado internacional, conforme exemplifica a tabela III.14.

A partir de meados de 1985, a SIDERBRÁS passou a advogar aumentos sistemáticos de preços, tendo em vista parâmetros da USIMINAS. Objetivava preços compatíveis com os custos das empresas e com a necessidade de remuneração adequada do ativo operacional em dez anos.

Dentro desse espírito, a formulação do Plano de Saneamento do Sistema SIDERBRÁS⁽²⁵⁾ originou-se da proposta geral de saneamento das empresas estatais de parte do Governo Federal, envolvendo medidas de

(25) SIDERBRÁS. Plano de saneamento do Sistema SIDERBRÁS. Brasília, maio de 1986. p. 2-3.

recuperação financeira (capitalização de dívidas, refinanciamentos, recursos do Tesouro Nacional e outras) e da gestão empresarial, devendo perseguir estas últimas a melhoria da eficiência e aumento de receita para a elevação da geração interna de recursos.

No que se refere ao Sistema SIDERBRÁS, o Plano abrange apenas as cinco maiores empresas - CSN, COSIPA, CST e AÇOMINAS -, além da própria "holding". O documento expositivo das medidas preconizadas examina as causas motivadoras do desequilíbrio econômico e financeiro do Sistema e propõe como objetivo imediato o equilíbrio de caixa das referidas empresas, projetando resultados globais para o período 1986-1992, em conformidade com as disposições do Programa de Estabilização Econômica do Governo, de 28 de fevereiro de 1986. Foi considerada possível, portanto, a obtenção de condições de gestão auto-suficientes, em que pesem os preços deprimidos do aço no mercado interno naquele momento. Não obstante, o documento não deixa de propugnar ações complementares, buscando a melhoria da situação patrimonial das empresas e níveis atrativos de rentabilidade futura.

Partindo das premissas, objetivos e metas enunciados no Plano de Saneamento, sucederam-se, ao longo de 1986, discussões algo conflituosas entre o Ministério da Indústria e do Comércio, o Ministério da Fazenda e a Secretaria de Planejamento da Presidência da República. Finalmente, em 21 de janeiro de 1987, foram assinados solenemente a Ata do Acordo Interministerial de Saneamento do Sistema SIDERBRÁS e o Protocolo para Implantação das Medidas de Saneamento do Sistema SIDERBRÁS, aos quais passaremos a nos reportar.

De acordo com o texto do referido Protocolo, as medidas de recuperação financeira deverão ser implementadas em duas fases: "Numa primeira fase, será feita a recapitalização das empresas controladas, mediante a transferência de dívidas para a "holding", o que permitirá ajustar as Demonstrações Financeiras. Tal ajuste, por sua vez, impõe-se para refletir adequadamente a nova situação econômica das empresas, após a adoção das medidas de recuperação financeira. Em segunda fase, a União garantirá suficiente alocação de recursos à conta de capital da SIDERBRÁS, para liquidação do total de seu serviço da dívida (principal e encargos)"(29). Um resumo dessas medidas encontra-se desdobrado nas tabelas III.15 e III.16.

(29) SIDERBRÁS. Protocolo para implantação das medidas de saneamento do Sistema SIDERBRÁS. Brasília, 21 de janeiro de 1987. mimeo. p.2.

Doutra parte, a "holding" e suas controladas comprometeram-se formalmente, através dos referidos instrumentos legais, a empreender um conjunto de medidas operacionais e de gestão, que resultem na consolidação de sua posição de empresas operacionalmente saudáveis. Neste sentido, ficaram previstas as seguintes metas principais, que podem ser acompanhadas pelas tabelas III.17 e III.18:

a) "Aumentar suas receitas, num montante global de Cz\$ 65,5 bilhões, a preços de 28.02.86, no período de 1986-1990, em função de maior volume produzido e da melhoria do "mix" dos produtos vendidos, resultantes do término dos investimentos ora em curso";

b) "Perseguir metas de aumento de produtividade e de rendimento, a serem viabilizadas pelo aprimoramento constante das técnicas de produção e controle de qualidade, aliado à utilização de equipamentos mais modernos. A redução progressiva de custos se dará por via de redução no consumo de coque, aumento da utilização de lingotamento contínuo e aumento da eficiência das laminações. O valor dos ganhos estimados para o período 1986-1990 é de Cz\$ 8,5 bilhões, a preços de 28.02.86...";

c) "Intensificar medidas gerenciais e administrativas, que resultem em melhoria de desempenho ...";

d) "Detalhar e propor a realização de ajustes das Demonstrações Financeiras das empresas e da "holding ..."(30).

Finalmente, ficou explicitado que integram, entre outras medidas de responsabilidade da SEST/SEPLAN, as seguintes:

a) "Zelar pela adequada proporção de capitais próprios em relação ao volume de financiamentos, quando das decisões de novos investimentos, de modo que o controle total dos fluxos de recursos, pela SIDERBRÁS, garanta às empresas a manutenção, futuramente, de equilibrada relação "debt-equity". Esta ação deverá estender-se à "holding", após a liquidação, pelo Governo Federal, dos débitos acumulados na SIDERBRÁS, e lhe ensinará, inclusive, acesso ao mercado de capitais, como fonte alternativa de financiamento";

(30) Ibid, p. 8-14.

b) "Promover, em seu âmbito de atuação, a implementação de adequada política de preços internos para o setor siderúrgico estatal, de modo que fiquem asseguradas a cobertura dos custos e remuneração dos ativos operacionais das empresas, adotando-se como parâmetro a Empresa mais eficiente do Sistema"⁽³¹⁾.

Fundamentada nos estudos técnicos, a adoção das medidas constantes do Plano de Saneamento deverá redundar na reversão das tendências alarmantes apresentadas pelos indicadores econômico-financeiros consolidados até 1985. As previsões respectivas figuram na tabela III.19, cuja comparação com a tabela III.10 revela-se bastante ilustrativa.

Outras previsões importantes consignadas nos estudos técnicos do Plano de Saneamento⁽³²⁾ dizem respeito à realização de um conjunto de investimentos, cuja conclusão é condição imprescindível para que se verifiquem os desempenhos operacionais definidos nos mesmos estudos. Assim, estão contemplados:

a) Os investimentos mínimos necessários para a continuidade dos projetos em andamento, a saber: 1) conclusão das unidades produtivas do Estágio III da CSN e da COSIPA; 2) conclusão da metalurgia da AÇOMINAS, ficando postergada a implantação das laminações de perfis médios, pesados e trilhos;

b) as seguintes inversões adicionais: 1) conclusão das obras complementares do estágio III das empresas; 2) grandes reformas em unidades de alto-forno e coqueria;

c) investimentos obrigatórios no campo social, gerando inclusive um programa ecológico;

(31) Ibid, p. 14.

(32) SIDERBRÁS. Plano de saneamento do Sistema SIDERBRÁS. Brasília, maio de 1986. p. 63-67.

d) dispêndios equivalentes a 3% do valor das vendas líquidas anuais, para manter a atualização tecnológica.

Os benefícios obteníveis serão a maximização da utilização dos ativos operacionais, a maior flexibilidade para mudança de produtos e enobrecimento do "mix" produzido, e melhoria do nível de qualidade. Conforme se pode acompanhar pela Tabela III.20, os projetos de expansão e implantação demandarão recursos da ordem de US\$ 671 milhões, vale dizer, apenas 5,9% dos investimentos realizados até 1985. Englobando investimentos adicionais em modernização tecnológica, projetos de automação, informática, pesquisa e desenvolvimento, grandes reformas, obras de proteção ambiental e reposição de material permanente, estão previstos recursos que montam a US\$ 1.128 milhões. Com o que, a consolidação do programa de investimentos prescrito para o período 1986-1990 atinge US\$ 1.801 milhões.

Em termos da execução do Plano de Saneamento em 1987, os aspectos principais da evolução ocorrida, sem cair em excesso de detalhes, foram os seguintes: 1) da dívida de US\$ 17,2 bilhões (dezembro de 1986) - US\$ 12,8 bilhões das empresas controladas e US\$ 4,4 bilhões da própria "holding" - a SIDERBRÁS assumiu US\$ 6,9 bilhões, passando a dever US\$ 11,3 bilhões. Esse total será capitalizado pelo Tesouro até US\$ 10,8 bilhões, dos quais US\$ 5,76 bilhões em 1987 e US\$ 5,1 bilhões em 1988; 2) dos US\$ 5,8 bilhões sob a responsabilidade das cinco estatais produtoras de aço, US\$ 1,3 bilhões, decorrentes de empréstimos do BNDES, deveriam ser refinanciados ao longo do ano, cabendo o pagamento do restante às próprias siderúrgicas a partir do próximo exercício. Muito embora o Fundo Nacional de Desenvolvimento fosse uma grande esperança em termos de recursos para a implementação de Plano de Reestruturação Setorial (PRS) da SIDERBRÁS, a insuficiência de suas fontes originais e os entraves à utilização de recursos impediram o seu desempenho adequado. No caso específico da SIDERBRÁS, o orçamento original do FND destinava-lhe Cz\$ 30 bilhões, a preços de início de 1987; todavia, o desembolso ficou restrito a Cz\$ 20.752,1 milhões, de participação de capital das subsidiárias, e Cz\$ 5.800 milhões, de outros recursos de longo prazo do FND, totalizando pouco mais de Cz\$ 26 bilhões. Por fim, apesar de vários reajustes de preços durante o ano, a "holding" calculava uma perda de faturamento de cerca de US\$ 1 bilhão em 1987. Correto este cálculo ou não, o fato é que as Necessidades de Financiamento Líquido em 1987 foram muito elevadas, inclusive reprogramadas, conforme o adendo ao 10. Relatório de Acompanhamento do Plano Macroeconômico: de uma programação inicial de Cz\$ 52.024 milhões passaram a Cz\$ 89.081 milhões.

Quanto ao ano de 1988, nada mais podemos fazer que uma breve referência. A Exposição de Motivos - CDE n. 014/87 de 30.11.87, que trata do Programa de Dispêndios Globais da SEST, para 1988, registra as informações que seguem: 1) o montante de dispêndios globais do grupo SIDERBRÁS, da ordem de Cz\$ 792.918,3 milhões, assim como uma previsão de Necessidades de Recursos Líquidos (NEFIL), de Cz\$ 74.894,8 milhões; 2) relativamente a recursos para aumento de patrimônio líquido-Tesouro, está orçado para a SIDERBRÁS um volume de Cz\$ 68.690,4 milhões, que se divide em: a) capitalização de dívidas (internas e Aviso MF) - Cz\$ 48.000 milhões; b) participação no capital de subsidiárias - Cz\$ 13.000 milhões e c) crédito de IPI - Cz\$ 7.690,4 milhões. Consigna ainda, sugestivamente, Cz\$ 46.797,3 milhões para o investimento econômico do grupo.

3.2. A INDÚSTRIA E O MERCADO DE PRODUTOS SIDERÚRGICOS NOS ANOS OITENTA.

Ao longo da seção anterior (3.1.), apontamos as linhas normativas do planejamento e da execução do I Plano Siderúrgico Nacional na década de setenta, salientando, por outro lado, que os anos oitenta vêm configurando uma realidade muito diversa. Em particular, o primeiro quinquênio presenciou: crise severa da economia brasileira; domínio da condução de políticas de curto prazo; busca infundável do término dos investimentos planejados pela indústria siderúrgica estatal; perseguição dos mercados externos como estratégia de sobrevivência à crise.

Destacamos também, na seção prévia, a questão crucial do desarranjo dos mecanismos de financiamento do governo nos últimos quinze anos - de forma notável, após 1980 - e seu impacto na indústria siderúrgica brasileira. Ao fazê-lo com alguma minudência, procuramos deixar claro a suma gravidade da situação criada para a economia brasileira como um todo: a falta de um projeto de longo prazo para o País, à qual se somam a descaracterização do Estado como ente público e a imposição de severos limites a sua atuação.

Revestindo a seção 3.1. da importância aludida, quisemos fixar uma posição: o quadro macroeconômico ali delineado deve ser levado em conta obrigatoriamente pelas análises dos desafios postos à siderurgia brasileira. Vale dizer, os planejadores siderúrgicos devem tê-lo presente quando determinam a orientação de seus trabalhos. Da mesma forma, entendemos que esses estudos precisam incorporar os critérios discutidos nos capítulos anteriores de nossa pesquisa, relacionados que são com as tendências da siderurgia em um contexto de reestruturação industrial internacional.

Consoante a essa diretriz, examinaremos a seguir aspectos esclarecedores da dinâmica da "indústria e o mercado de produtos siderúrgicos brasileiros nos anos oitenta", subdividindo o texto em quatro itens: perfil da indústria siderúrgica; perfil do mercado de produtos siderúrgicos; estratégias de crescimento e a questão da capacidade tecnológica da indústria siderúrgica; proposta de novos investimentos na indústria siderúrgica; considerações críticas à luz dos critérios de análise discutidos nessa dissertação.

3.2.1. Perfil da Indústria Siderúrgica.

O parque siderúrgico brasileiro (33) responsabilizou-se pela produção de 22,2 Mt de aço bruto em 1987, passando da sétima para a sexta posição na hierarquia mundial. Conforme os dados componentes da tabela III.21, essa marca representa um aumento de 44,9% em relação à produção de 15,3 Mt do ano de 1980, ou 60% em comparação com a produção de 13,9 Mt de 1979. Os totais obtidos nos três anos seguintes - 13,2 Mt em 1981, 13,0 Mt em 1982 e 14,7 Mt em 1983 - traduzem o impacto recessivo no desempenho da siderurgia nacional. Contudo, as repercussões profundas da diminuição da atividade econômica no mercado siderúrgico interno foram abrandadas pelo aumento das quantidades exportadas, particularmente em 1983. De 1984 a 1987, os resultados apurados continuaram a refletir o movimento das exportações, aditando-se a recuperação relativa da economia brasileira. Do ponto de vista da estrutura produtiva, cabe lembrar que esse período testemunhou a entrada em operação da Cia. Sid. de Tubarão - CST (1984), da Siderúrgica Mendes Jr. S.A. (1984) e da Aço Minas Gerais (1986), agregando uma produção adicional de aço bruto de 4,46 Mt em 1986 (2,45 Mt em 1984). Por sua vez, o exame da pauta de produtos indica a participação de 74% em laminados. Aponta também, via de consequência, um percentual demasiadamente expressivo de semi-acabados para vendas, da ordem de 21% do total, derivados fundamentalmente da CST e da Açominas.

Com relação à distribuição regional da produção de aço bruto, a tabela III.22 permite constatar a presença de plantas produtoras em onze Estados da Federação. Avulta entre eles, entretanto, a forte concentração da produção na Região Sudeste - 93,2% do total em 1986 -, abrigando em seus quatro Estados componentes, o conjunto (5) das usinas siderúrgicas integradas a coque, o conjunto (9) das usinas siderúrgicas integradas a carvão vegetal e a maior parte (17) das usinas siderúrgicas semi-integradas. Tal concentração percentual é aproximadamente igual àquela que já se verificava em 1968; a simples comparação de percentagens esconde, porém, o extraordinário movimento havido nesses últimos vinte anos: foi altamente significativa a incorporação de capacidade instalada às usinas existentes, além da entrada em operação de projetos em andamento e do acréscimo de novas usinas, notadamente a CST, a Açominas e a Mendes Jr.

(33) Os indicadores principais de desempenho da siderurgia brasileira nos anos setenta foram comentados no item 3.1.2.

A ampliação e modernização do parque siderúrgico brasileiro resultou, já o referimos no item 3.1.2., de investimentos da ordem de US\$ 20 bilhões no período 1974-83 (tabela III.23). Eles concorreram para a obtenção do nível atual de capacidade instalada de 22,9 milhões de toneladas/ano de aço. A observação dos dados do total investido em diferentes países e a respectiva produção acumulada em dez anos (quadro III.2) parece permitir a seguinte conclusão: o esforço relativo do Brasil foi 5,6 vezes maior que o dos Estados Unidos e 4,3 vezes maior que o do Japão. Desagregando os dados do total de investimentos realizados no setor siderúrgico no Brasil, ressalta a aplicação de 80% dos recursos nas empresas estatais constitutivas do Grupo Siderbrás, aos quais se adicionam participações em torno de 10% do setor de laminados não planos comuns e do setor de laminados especiais (planos e não planos).

QUADRO III.2
INVESTIMENTOS DA SIDERURGIA MUNDIAL
PAÍSES SELECIONADOS 1974/1983

PAÍS	TOTAL INVESTIDO (US\$ 10 ⁶)	PROD. ACUMULADA EM 10 ANOS (10 ⁶ t)
Japão	48.985	1.852,8
Estados Unidos	31.791	1.871,1
Brasil	19.772	118,4
Alemanha	8.322	419,3
Itália	7.973	238,0
Coreia do Sul	5.383	67,4
Índia	5.073	96,3
Canadá	3.835	139,9

FONTE: IISI/CONSIDER.

A apresentação do perfil da produção siderúrgica, segundo o grau de integração e os processos, contribui para a sua adequada caracterização. A partir da tabela III.24, fica visível o padrão moderno da produção de aço no País, levado a efeito segundo o processo de conversores a oxigênio LD e fornos elétricos, em um percentual que, em 1982, já ultrapassava 90% do total, chegando a 97,6% em 1986. Do total de 21,24 Mt de aço bruto fabricados em 1986, 46% foram operados via lingotamento contínuo. A substituição de quase cinquenta por cento da produção via lingotamento

convencional contribui sensivelmente para a obtenção de um rendimento metálico (produto acabado/aço bruto) de cerca de 83,7% nas empresas do grupo Siderbrás, posicionando-as acima da média mundial (76,5%), mas ainda abaixo do marco de 91,6% dos japoneses.

Quanto ao grau de integração, a tabela III.24 oferece ao exame dados globais relativos ao período compreendido entre 1975 e 1987; paralelamente, a tabela III.27 discrimina o grau de integração, o tipo de aciaria e o tipo de laminação encontráveis nas trinta maiores empresas produtoras de aço bruto no Brasil, sendo assim consideradas aquelas relacionadas pelo Conselho de Não-Ferrosos e de Siderurgia (CONSIDER). As tabelas mencionadas permitem algumas observações:

a) Usinas integradas a coque - Contribuindo com 13,1 milhões de toneladas ou 61,6% da produção total de aço bruto em 1986, estas usinas somam atualmente cinco empresas de capital governamental: Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), Usinas Siderúrgicas Minas Gerais (USIMINAS), Cia. Siderúrgica Paulista (COSIPA), Cia. Siderúrgica de Tubarão (CST) e Aços Minas Gerais (AÇOMINAS). Compõem um oligopólio produtor de aços planos comuns e não planos comuns pesados, sob o comando acionário da "holding" estatal SIDERBRÁS, e constituem empresas de grande porte, com capacidade de produção superior a 3,5 milhões de toneladas/ano, atingindo uma capacidade nominal instalada de 15,7 milhões de toneladas/ano de aço líquido (1986)⁽³⁴⁾.

O perfil de produção é dado pela redução em altos fornos de grande porte a coque e pelo refino em aciaria de vasos conversores LD, trazendo exigências de 8,4 Mt de carvão coqueificável importado, 1,2 Mt de carvão coqueificável nacional e 21,3 Mt de minério de ferro em 1986. No mesmo ano, a participação do carvão mineral coqueificável tão-somente respondia por 60,5% das 105.200.000 Gcal consumidas na siderurgia (tabela III.25).

Os produtos siderúrgicos por excelência são os laminados planos não revestidos, ofertados pela USIMINAS, COSIPA e CSN, enquanto que o fornecimento de linhas de revestidos, trilhos e perfis médios e pesados é

(34) O quadro 6.E do Plano de Saneamento da SIDERBRÁS prevê, para "1987 e seguintes", a capacidade nominal de 17,3 Mt, devendo verificar-se a evolução da CSN de 4,2 para 4,6 Mt e da COSIPA, de 2,7 para 3,9 Mt. SIDERBRÁS, op. cit., p. 67.

exercido monopolisticamente pela CSN. A partir de 1989, a colocação em operação de moderno laminador da Açominas redundará na absorção pela empresa das linhas de produtos não planos médios e pesados da CSN; ao mesmo tempo, o planejamento de médio prazo da USIMINAS envolve investimentos em galvanização eletrolítica, permitindo-lhe a produção de chapas revestidas da melhor qualidade. Relativamente à COSIPA, os investimentos finais do Estágio III introduzirão aperfeiçoamentos na laminação a frio, maior taxa de utilização e o uso pleno do lingotamento contínuo. Contrariamente, as estruturas de produção da CST e da Açominas estão voltadas inteiramente para o fornecimento de semi-acabados para vendas no mercado interno e exportações. Representando as placas, blocos e tarugos produtos de valor agregado muito baixo, inviabilizam, por definição, a remuneração dos volumosos investimentos realizados em suas instalações.

b) Usinas integradas a carvão vegetal - Formam um conjunto de nove empresas, estando uma voltada para a produção de aços planos e não planos especiais (Acesita), seis para a produção de aços não planos comuns e/ou qualidade (Belgo Mineira, Pains, J.L.Aliperti, Barra Mansa, Cimetel e Lafersa) e duas para tubos de ferro fundido-centrifugado (Mannesmann e Cosim). Em 1986, responsabilizaram-se por 3,5 Mt de aço ou 16,3% da produção nacional, envolvendo, em termos de controle acionário, 3,4% de produção da estatal, 9,3% das controladas estrangeiras (Belgo Mineira, Mannesmann e Pains) e 3,6% dos grupos privados nacionais.

É um segmento composto por 3 empresas de grande porte, com produção superior a 500 mil toneladas/ano de aço bruto; 4 empresas entre 100 mil e 500 mil toneladas/ano de capacidade e por 1 empresa com produção inferior a 100 mil toneladas/ano. A Cia. Sid. de Mogi das Cruzes - Cosim, integrante do grupo SIDERBRÁS, chegou a produzir 195,6 mil toneladas de aço bruto em 1979, regredindo para 40,6 mil toneladas em 1984; encontra-se atualmente em processo de desativação.

As etapas do processo de produção desse segmento são: sinterização - alto forno a carvão vegetal (baixo forno elétrico) - aciaria LD ou elétrica - laminação, resultando em um consumo de carvão vegetal, em 1986, de 10,6 milhões de m³. A linha de produção é diversificada, englobando laminados planos especiais (chapas siliciosas, inoxidáveis, alto carbono e ligadas), laminados não planos comuns e especiais e tubos sem costura de aço e ferro fundido. A concentração é visível em várias empresas: a Acesita detém o monopólio da linha de planos; a produção de

tubos sem costura é dominada pela Mannesmann; a Belgo Mineira controla o mercado de vários tipos de arames.

c) Usinas integradas com redução direta - Segmento formado por apenas duas empresas - Usina Siderúrgica da Bahia (Usiba) e Aços Finos Piratini -, utiliza, no primeiro caso, o processo mexicano HYL (gás natural) e no segundo, o carvão sulino. Fazendo parte do conjunto de empresas entre 100 e 500 mil t/ano de capacidade, a produção de ferro esponja conjuntamente obtida, 509 mil toneladas, ainda é pequena, face ao enorme consumo de sucata. A Usiba encontra-se em processo de desativação, enquanto a Piratini será possivelmente privatizada.

d) Usinas não-integradas - Esta divisão congrega 23 empresas e um volume de produção de 4,2 Mt ou 19,7% do total em 1986. Compreende uma empresa produtora de mais de 500 mil toneladas/ano (Cosigua), 11 empresas com produção entre 100 mil e 500 mil t/ano (Mendes Jr, Villares Ind. de Base-Vibasa, Aços Anhangüera, Dedini, Riograndense, Guaíra, Açonorte, Hime, Cofavi, Itaunense e N.S.Aparecida) e 11 empresas com produção inferior a 100 mil t/ano (Aços Villares, Cearense, Cosinor, Cobrasma, Mafersa, Comesa, Cia Brasileira de Aço-CBA, Eletrometal, Fiel, Zanini e Copala), sendo dominante o capital privado nacional.

Os produtos incluem aços não planos comuns (barras em aço comum, fio-máquina em aço comum, perfis leves e vergalhões) aços não planos especiais (barras, fio-máquina), que são desenvolvidos em um perfil de produção de forno elétrico ou Siemens Martin. Quanto à especificidade das empresas, uma classificação baseada em novos critérios permitirá uma caracterização mais fértil, tendo em vista, inclusive, nossas exposições dos capítulos anteriores.

Desde logo, as observações arroladas acima deram poucas indicações sobre o caráter oligopolista da produção de aço no Brasil. Não se trataria de anunciar propriamente uma novidade, vez que o enquadramento da siderurgia como oligopólio concentrado é quase paradigmático, seja pela natureza essencialmente homogênea de seus produtos, seja pela alta concentração técnica devido à ocorrência de economias técnicas de escala e descontinuidades técnicas consideráveis; seja ainda, pelo elevado montante de capital inicial mínimo.

Remontando à discussão final do subitem 2.2.2.1, caberia lembrar que a "diferenciação de produto" tende cada vez mais a conformar o padrão de

concorrência no mercado internacional nos segmentos produtores de aços planos e especiais. Aditou-se à nota 83 do capítulo II que o emprego de "diferenciação de produto" no contexto dado, em uma acepção menos usual, procurava salientar características cada vez mais presentes naqueles segmentos, mormente o de aços especiais: a grande diversidade de produtos, maior ênfase na inovação de produto que na de processo, menor importância das barreiras à entrada por economias de escala.

Um estudo abalizado⁽³⁵⁾ recorda que o histórico do setor no País determinou uma segmentação peculiar, que atribui ao Estado a produção de aços planos em virtude dos vultuosos investimentos exigidos e da rentabilidade mais baixa comparativamente aos demais. Tendo em vista esta divisão de trabalho originária, o texto do BNDES triparte o setor em: oligopólio produtor de aços planos comuns e não planos comuns pesados; oligopólio produtor de aços não planos comuns leves e médios e oligopólio produtor de aços especiais.

O oligopólio produtor de aços planos comuns e não planos comuns pesados é formado pelas cinco grandes empresas estatais, integradas a coque, anteriormente identificadas. A tabela III.26 registra que quatro delas (CSN, Usiminas, Cosipa e CST) confundiam-se com as primeiras da relação das trinta maiores empresas siderúrgicas em operação em 1986, auferindo uma receita operacional líquida de 41,3 bilhões de cruzados (50% do valor global) e arcando com um prejuízo líquido declarado de 5,4 bilhões de cruzados.

Como extensão das informações referidas acima, adiciona-se que as estratégias de crescimento⁽³⁶⁾ das empresas produtoras de aços planos estão dirigidas à expansão de suas capacidades produtivas e ao enobrecimento da linha de produtos, não sendo objetivadas a maior interação entre elas e a especialização em determinadas linhas de produção. As empresas concorrem nas linhas de produtos não revestidos (laminados a frio, a quente e chapas grossas), distinguindo-se a liderança exercida pela Usiminas como resultado de seu empenho em atualização tecnológica e do dinamismo na busca de novos mercados.

(35) BNDES. Área de Planejamento. Deest. Siderurgia brasileira: questões e perspectivas. Rio de Janeiro, janeiro de 1987, p. 42-50.

(36) Ibid., p.43-44.

Os investimentos realizados pela líder no aperfeiçoamento de produtos e processos sinalizam as estratégias de crescimento, voltadas para a absorção de novos mercados no Brasil e para a oferta de produtos de maior valor agregado (e preços) ao mercado internacional. Nesse sentido, "é fator de concorrência importante para esse segmento o desenvolvimento tecnológico em todas as suas dimensões: processo, produto e operação. Enquanto as duas primeiras são mais importantes no aprimoramento do produto, a engenharia de operação está mais ligada ao aumento da produtividade e redução de custos, que é outra vertente de ação permanente das empresas, visto que permite aumento das margens de lucro, propiciando às empresas melhores condições de concorrência, via investimentos em melhorias gerais da usina, e aprimoramento da organização comercial"⁽³⁷⁾.

Os custos para um mesmo produto diferem entre as usinas, por causa das variações em atualização tecnológica, no sistema de apropriação de custos, e de produtividade. Por outro lado, o aprimoramento da organização comercial possibilita-lhes dominar com maior segurança as tendências de desenvolvimento do produto⁽³⁸⁾. Por isso mesmo, cumpre honrar o voto de confiança dos clientes, mediante a obediência rigorosa aos prazos e a prestação de assistência técnica no mercado interno e exterior. Todavia, decisões governamentais arbitrárias podem modificar bruscamente as posições de concorrência e as estratégias de crescimento das empresas, bem como as relações de apropriação do excedente⁽³⁹⁾.

Compõe o oligopólio produtor de aços não planos comuns leves e médios um conjunto de vinte e seis empresas, das quais duas de controle acionário estrangeiro (Belgo Mineira e Pains) e três estatais do grupo Siderbrás (Cosim, Usiba e Cofavi). Mercê de seu sucesso comercial, lidera o segmento o Grupo Gerdau, constituindo-se de sete empresas (Cosigua, Riograndense, Açonorte, Guaiúba, Hime, Cearense e Comesa) localizadas em seis Estados do País. O seu patrimônio líquido atingiu 9,6 bilhões de cruzados em

(37) *Ibid.*, p. 46.

(38) Examinamos, no capítulo I, a importância dos setores consumidores para a dinâmica do desenvolvimento de produtos, principalmente o caso dos novos aços.

(39) BNDES, *op.cit.*, p.47.

1986, chegando a receita operacional líquida a 8,7 bilhões de cruzados e o lucro líquido a 964 milhões de cruzados.

As posições competitivas dentro do oligopólio sofreram modificações substanciais com a entrada da Mendes Jr. (produção de trefilados e vergalhões), fenômeno que se repetirá proximamente com a absorção da produção de perfis médios da CSN pela Açominas. As empresas com grande capacidade de produção⁽⁴⁰⁾ desenvolvem estratégias norteadas para a obtenção de maior produtividade e menores custos, restando às empresas médias e pequenas operarem na sua margem. Como a forma predominante de concorrência é por preços, as grandes empresas obtêm o rebaixamento dos custos através de investimentos em atualização tecnológica e aperfeiçoamento da engenharia de produção. Mas tampouco descaram das estratégias comerciais (vide o Grupo Gerdau) e de obter algum nível de verticalização.

O oligopólio produtor de aços especiais agrega duas empresas estatais (Acesita e Piratini), uma estrangeira (Mannesmann) e cinco privadas nacionais (Villares Indústrias de Base - VIBASA, Aços Villares, Aços Anhangüera, Sid. N.S. Aparecida e Eletrometal Aços Finos). É esclarecedora a divisão do segmento em dois grupos: "o primeiro produz principalmente aços para construção mecânica, cuja escala de produção é relativamente grande para o segmento e onde o volume de produção e produtividade é importante; o segundo conjunto congrega os produtos de alta qualidade, inclusive ligas de metais nobres, baixa escala de produção e onde a qualidade é mais importante do que o volume de produção. O primeiro grupo é representado pela Vibasa, Acesita, Piratini, Anhangüera e Mannesmann e o segundo pela Eletrometal, Aços Villares e Aparecida"⁽⁴¹⁾.

A diferenciação de produto representa a forma de concorrência do segmento por excelência, preocupando-se acentuadamente as empresas com o nível de desenvolvimento tecnológico de processos e produtos, embora o aumento da produtividade, a redução de custos, a organização comercial e o exercício de algum controle sobre determinados insumos (metais estratégicos) também façam parte de suas atenções. Despontam, de forma

(40) *Ibid.*, p. 48-9.

(41) *Ibid.*, p. 49.

especial, a liderança de Aços Villares, em termos do alto nível tecnológico e da diversificação de produtos, e a qualidade excepcional já alcançada pelos produtos da Eletrometal, que a tornam justamente celebrada no mercado internacional.

Depreende-se dos parágrafos acima que as estratégias empresariais voltadas para o aumento de qualidade de produtos e processos e a redução de custos estão presentes - com ênfase diversas, sem dúvida - nos três segmentos. Uma vez que o estudo do contexto internacional, desenvolvido nos capítulos I e II, apontou o aprimoramento tecnológico contínuo como uma tendência inequívoca, configura-se aí uma questão de importância transcendental para o futuro da siderurgia brasileira. Nestes termos, voltaremos ao assunto no item 3.2.3.

3.2.2. Perfil do Mercado de Produtos Siderúrgicos

O ritmo acelerado de crescimento da produção siderúrgica brasileira entre 1970 e 1980 - 11% a.a. - permitiu-lhe alcançar o patamar de 15,3 Mt no último ano, utilizando 98% da capacidade instalada⁽⁴²⁾. Correspondentemente, a produção de laminados situava-se ao nível de 12,6 Mt em 1980, sendo que a pauta de produtos apresentava modificações qualitativas, tais como a presença de bobinas e chapas especiais e inoxidáveis.

Dentro desse quadro expansivo, o ano de 1978 assinalava o equilíbrio no mercado brasileiro de aço, trazendo um reflexo positivo ao saldo da balança comercial, da ordem de US\$ 13 milhões FOB; em 1979, o valor já subia a US\$ 348,4 milhões FOB. No período 1981/83, a violenta recessão econômica imposta ao país traduziu-se em queda expressiva das vendas no mercado interno, que passaram do pico de 11,8 Mt (1980) para 7,5 Mt em 1983; ou seja, um decréscimo de 36,4%.

(42) O ano de 1980 representou efetivamente o ponto máximo da demanda interna de produtos siderúrgicos, haja vista a evolução da utilização da capacidade: 1978 - 92%; 1979 - 93%; 1980 - 98%; 1981 - 81%; 1982 - 80%; 1983 - 86%; 1984 - 88%; 1985 - 94%. Cf. IBS. Anuário estatístico da indústria siderúrgica brasileira 1986.

Considerando apenas o consumo efetivo de laminados planos, pode-se, todavia, constatar que os impactos da crise ao nível dos diversos setores foram devastadores. A regressão no setor "mecânico" chegou a 68%, tomando-se as quantidades de 1979 e 1983. O consumo de aço do setor "naval" foi 42% menor nesse último ano, motivado pelo término das entregas das encomendas do II Plano de Construção Naval. As altas taxas de juros do crédito direto ao consumidor e os efeitos deletérios da crise sobre os salários afetaram pesadamente as vendas de bens de consumo duráveis, diminuindo o consumo de aço de 29%, no caso do setor "automobilístico", e de 15%, no que se refere a "utilidades domésticas e comerciais". No âmbito da construção civil, a redução atingiu 41%, sendo causada pela menor demanda de estruturas metálicas para a construção industrial e para pontes, viadutos e torres de transmissão, exceção feita aos diversos usos em plataformas marítimas. O baixo desempenho da construção em geral originou um menor consumo de coberturas, ferragens, etc.

A vigorosa retomada da produção siderúrgica, a partir de 1983, deu-se através de um aumento crescente da produção destinada ao exterior, que evoluiu de cerca de 17%, em 1980, para nada menos que 50% da tonelagem em 1984. Este extraordinário esforço exportador do setor siderúrgico obviou a retração do consumo interno e ajudou a absorver o aumento significativo da capacidade de produção, de 15,6 Mt em 1980 para 20,8 Mt em 1984. Por outro lado, a participação em valor das exportações siderúrgicas nas exportações brasileiras passou de 4,5% em 1980 para 8,1% em 1984 e 8,9% em 1986. Isto, evidentemente, sem contar os volumes consideráveis de exportações indiretas de aço através de produtos manufaturados com alta participação de aço, como veículos, caldeiras, máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos.

De parte da balança comercial de produtos siderúrgicos, há que registrar, portanto, os superávits de US\$ 726 milhões FOB em 1982, US\$ 1,5 bilhões FOB em 1983 e US\$ 2,1 bilhões FOB em 1984. Contudo, a contrapartida destas cifras foram volumes exportados sem precedentes: 3,3 Mt em 1982; 7,3 Mt em 1983; e 9,3 Mt em 1984, indicando quedas significativas dos preços dos produtos exportados no período. Com efeito, o preço médio das exportações de aço caiu de US\$ 353/t em 1980 para US\$ 225/t em 1983, US\$ 238/t em 1984 e US\$ 224/t em 1986. Selecionando-se tão-somente as rubricas da pauta referentes aos produtos e excluindo-se o ano excepcional de 1980, verifica-se que os preços médios de 1983, 1985 e 1986 situavam-se próximos ao valor de US\$ 232/t de 1978, mas bem distantes dos US\$ 303/t de 1974. As tabelas III.28 a III.35 permitem o acompanhamento dos diferentes momentos

da evolução ocorrida após 1980, particularmente a manutenção de um persistente fluxo de exportações nos anos recentes.

Operando em um contexto de mercado mundial deprimido e altamente competitivo, a siderurgia brasileira deslocou fornecedores tradicionais dos países centrais. Em contrapartida, o intenso movimento protecionista, incitado reciprocamente nesses países, estendeu-se aos excedentes exportados pelo Brasil. A conjunção de tais pressões e a redução do total de produto importado por países da América Latina, forçou o endereçamento das exportações brasileiras a novos mercados, patenteando uma estratégia definida de diversificação. Se é fato que 60% do volume de exportações de laminados planos se destinavam a seis países em 1981, respondendo os Estados Unidos por 40%, os mesmos 60% abrangiam 13 países em 1982.

A diversidade de mercados correspondeu, via de regra, piores resultados financeiros, posto que as novas áreas conquistadas são consumidoras de produtos menos nobres e clientes costumeiros do mercado "spot". Compulsando os dados da tabela III.36, nota-se nitidamente a presença dos mercados da Ásia e do Oriente Médio no destino das exportações de produtos siderúrgicos em 1983. Nesta última data, o fluxo direcionado para os Estados Unidos encontra-se revigorado - 30% do total - pelas restrições às exportações da CEE e Japão ao mercado norte-americano. Contrariamente, as participações de 1985 e 1986, da ordem de 24% e 21%, já são reflexos do manto protecionista sobre os produtos brasileiros. O despontar do mercado chinês é um dado novo, embora parem dúvidas sobre o fôlego desse mercado importador. A comparação entre os preços praticados em diferentes mercados está na tabela III.38.

Argumente-se também que os preços baixos obtidos nos novos mercados deveram-se ao desconhecimento do aço brasileiro e à inexperiência e desorganização do setor exportador siderúrgico à época para enfrentar o desafio. Urgiu conquistar a confiança dos clientes, sedimentar vínculos comerciais, aprender a política de preços e mecanismos dos mercados de aço e fretes internacionais, registrar exportações nos principais mercados importadores de aço, etc.

Para avançar novas proposições sobre o processo de exportação de produtos siderúrgicos pelo Brasil após 1980, cumpre examinar mais detidamente os dados relativos à composição da pauta de exportações e da produção de aço nos anos 1980, 1984 e 1986. Em assim fazendo, pode-se obter um conjunto de relações que privilegie o ângulo do enobrecimento do

produto: tais os resultados contidos na tabela III.39. Torna-se quase ocioso esclarecer que esse procedimento é motivado pelas várias discussões anteriores acerca da concorrência internacional e os aços de maior valor agregado, assim como do problema do não financiamento dos investimentos futuros com exportações majoritárias de baixo preço.

Manuseando comparativamente as relações referentes à estrutura da produção e à estrutura das exportações de produtos siderúrgicos, pode-se concluir:

a) a parcela de semi-acabados para vendas ou de aços com baixa agregação de valor na produção cresce substancialmente nos anos oitenta, tendo em vista a entrada em operação de duas usinas de grande porte, CST e Açominas, chegando a 21% da tonelagem em 1986. Por outro lado, este percentual eleva-se a 29,5% quando da contraposição dos semi-acabados aos laminados (planos + não planos).

Volviendo a atenção à estrutura de exportações, que inclusive se encontra enriquecida de dados de valor, constata-se que a participação de semi-acabados no total de produtos siderúrgicos exportados evolui, em termos de tonelagem, de 13,9% em 1980 para 40,3% em 1986, sendo de 8,8% e 28,6% os percentuais concernentes ao valor da produção exportada. Se a comparação se restringir à relação semi-acabados/laminados (planos + não planos), as conclusões são ainda mais impressionantes: 20,9% e 74,1% quanto à tonelagem, e 13,4% e 47,6% no que diz respeito ao valor.

Decorre de todos esses números uma ponderação fundamental: constituindo os semi-acabados para vendas produtos de baixo valor agregado, de custos menores que os produtos laminados e de cotação de preços em mercados "spot", a presença de seu peso altamente expressivo na pauta de produção e, maior ainda, na pauta de exportações, acarreta dois efeitos: o rebaixamento dos custos médios da produção de aço e o rebaixamento dos preços médios do produto exportado. A importância desta ponderação ficará bem clara parágrafos adiante, no momento em que tecermos alguns comentários sobre a competitividade internacional da siderurgia brasileira.

b) a relação entre os laminados de grande valor agregado (planos e não planos especiais) e os laminados comuns na produção era de 9,7% em 1986, com algum acréscimo desde 1980, denotando maior enobrecimento do produto acabado. Desdobrando os laminados em planos e não planos, as participações calculadas mostram que o grau de enobrecimento dos produtos

planos aumentou, permanecendo sem modificações no caso dos não planos. Contudo, o peso dos laminados planos especiais é muito pequeno, em valores absolutos de quantidade e valor, avultando justamente a presença dos produtos não planos especiais.

Examinando-se a estrutura das exportações, depara-se com um quadro piorado. A participação dos produtos de aço especial no total dos produtos regrediu, quanto à quantidade, de 4,1% em 1980 para 2,2% em 1986, sendo de 12% e 5,2% os percentuais relativos ao valor exportado. Por isso mesmo, ocorreu uma queda dos laminados especiais em relação aos laminados comuns, de real significação em termos de valor (mais de 50%). O desdobramento das informações sobre laminados em planos e não planos permite perceber que os produtos planos especiais mantiveram a sua participação em termos de quantidade e valor, acontecendo o contrário com os laminados não planos especiais.

Das conclusões a e b segue-se, portanto, que os anos oitenta ainda testemunharam adições significativas de capacidade instalada, voltadas esmagadoramente à produção de semi-acabados e laminados comuns, embora um certo aumento relativo na produção de aços especiais houvesse ocorrido no caso dos laminados planos. Se esta é a consequência que deriva dos pressupostos e da implementação do Plano Siderúrgico Nacional, os seus reflexos sobre as exportações representam queda acentuada das posições relativas dos laminados no período 1980/86, especialmente a parcela já diminuta dos laminados não planos especiais.

As conclusões anteriores também ensejam algumas considerações sobre a questão da competitividade internacional das exportações siderúrgicas brasileiras. Embora não possamos nos excusar de fazê-las, não é demais lembrar que os propósitos da presente dissertação não incluem uma análise extensiva do grau de competitividade do aço brasileiro; incluem, porém, várias investigações - tais como os marcos globais da siderurgia mundial no pós-guerra, sua crise, o período atual e tendências - que tornam possível a fixação de critérios de análise relevantes para o estudo da siderurgia brasileira hoje, incluindo as características de sua competitividade.

Desta maneira, essas últimas serão apresentadas de forma bastante genérica, redigidas com ênfase na informação qualitativa, não se procedendo aqui a uma análise minuciosa de grande número de indicadores. Semelhante análise demandaria pesquisa específica, com exigências metodológicas próprias.

voltadas ao objetivo de procurar minorar dificuldades presentes às comparações internacionais. Dentre as mesmas, constam critérios diversos de apropriação de custos, fixação artificial das paridades cambiais, diferenças na composição da produção e da verticalização industrial, etc.

Pondo inicialmente certa ordem aos termos da discussão, endossamos a visão teórica que, tratando de dar resposta às questões sobre a origem do comércio internacional e os determinantes da competitividade de produtos no mercado internacional, privilegia a incorporação do progresso técnico, destacando o papel das economias de escala estáticas e/ou dinâmicas e da diversificação dos produtos⁽⁴³⁾.

Portanto, estaremos indagando, no que se refere à siderurgia, acerca da presença ou não de escalas de produção ampliadas; de capacitação tecnológica apropriada, envolvendo níveis adequados de gastos com pesquisa e desenvolvimento e esforços permanentes e integrados de geração e difusão de tecnologia; do redimensionamento das empresas em múltiplos aspectos; de uma política industrial setorial consentânea com os desafios postos à competitividade do setor siderúrgico.

Tal postulação teórica torna-se especialmente relevante para aplicação em a nossa análise, que tem, como pano de fundo, a reestruturação industrial internacional. Assumi-la não significará, é certo, desconsiderar as vantagens competitivas relativas à disponibilidade, custo e à qualidade dos recursos naturais e de energia. Da mesma forma, não estaremos destituindo de importância, mas relativizando, o papel dos incentivos fiscais e creditícios dados pelo Governo brasileiro às exportações⁽⁴⁴⁾, bem como outros mecanismos influenciadores de seu desempenho (mini e maxidesvalorizações; relação câmbio/salários; tarifas;

(43) ERBER, Fábio S.; José T. de ARAÚJO Jr.; J. R. TAUILÉ. Restrições externas, tecnologia e empresa, uma análise do caso brasileiro. Rio de Janeiro, UFRJ/IEI, fev. 1985, p. 29-30. Texto para Discussão, 76. Ver também: ARAÚJO Jr., José T. de. Mudança tecnológica e competitividade das exportações brasileiras de manufaturados. Rio de Janeiro, 1982, p. 1-4. Texto para Discussão, 8.

(44) é abundante a literatura sobre o assunto. Dentro das contribuições mais recentes, destaca-se: BAUMANN, Renato e Heloiza C. MOREIRA. Os incentivos às exportações brasileiras de produtos manufaturados 1969/85. Pesquisa e Planejamento Econômico, 17 (2): 470-490, agosto de 1987.

acordos comerciais, etc.). Isto porque, afigura-se-nos muito delicado isolar os efeitos setoriais dessas políticas em termos gerais e, de modo particular, em termos da elevação da produtividade. Dentro de uma realidade macroeconômica de ajustes recessivos voltados ao pagamento dos encargos da dívida externa, houve um verdadeiro abuso no emprego daqueles instrumentos para a obtenção imediatista de superávits comerciais, sem relação coerente com políticas setoriais, aliás, inexistentes nos anos oitenta.

Estabelecidas as premissas de discussão, é conveniente agrupar as considerações seguintes em dois elencos: as vantagens e as desvantagens comparativas da siderurgia brasileira. Começando pelas primeiras, importa assinalar, inicialmente, que a notável expansão da capacidade instalada e a absorção e/ou desenvolvimento de tecnologias de processo e dos produtos - destacando-se aquelas introduzidas na consecução do Estágio III da siderurgia estatal - trouxeram os benefícios das economias de escala estáticas à siderurgia brasileira. Contando com boa capacitação anterior em desenvolvimento e engenharia, a modernidade das instalações permite às usinas operarem dentro de parâmetros próximos da fronteira tecnológica mundial.

Havendo buscado o padrão produtivo básico no exemplo japonês, o parque siderúrgico nacional é considerado de um grau de eficiência altamente competitivo, visto que já atingiu os seguintes níveis de desempenho: computada a capacidade global do setor, as aciarias a oxigênio produziram 72,7% do aço bruto no país em 1986, elevando-se o percentual a 100%, caso a representação se ativer às empresas de aços planos; o volume de aço lingotado continuamente atingiu, no mesmo ano, 46,1% do total da produção de aço bruto, representando um fator altamente responsável pela elevada marca de 84% nas empresas do grupo SIDERBRÁS em termos do rendimento integrado. A importância desse último indicador, que expressa a proporção do produto final em relação à totalidade do aço produzido, reside, em particular, em medir também a redução das perdas durante os processos de laminação do aço. Além do reconhecimento outorgado pelos indicadores anteriores, poderiam ser citadas ainda as vantagens já conquistadas quanto ao consumo específico de óleo combustível para fins térmicos - da ordem de 23,0 kg de óleo/t de aço bruto em 1986, conforme a tabela nº III.25 - e à quantidade de coque por tonelada de gusa produzido ("coke-rate").

O aço brasileiro conseguiu obter respeito internacional. O produto siderúrgico melhorou substancialmente com a integração adequada da supervisão da usina com a sua força-de-trabalho e o pleno domínio tecnológico dos processos, aprendido dentro da linha de fabricação. Esta evolução "on line" possibilitou a ampliação incremental da capacidade produtiva, assim como o aprimoramento da gestão operacional dentro de margens diminutas de tolerância nas especificações, vindo a transcorrer contra a prioridade assumida a nível governamental, qual seja, a de implementação de usinas novas.

O movimento de racionalização de procedimentos e modernização do parque produtivo acima aludido teve, diga-se de passagem, larga correspondência em outros setores industriais nos anos oitenta, onde não houve necessariamente aumento da capacidade de produção, já que esta encontrava-se, em grande parte, ociosa. A melhoria da qualidade e da competência em uma época de desempenhos financeiros generalizadamente ruins, não exigiu sempre grandes investimentos das empresas, sendo obtidos retornos em prazos de um a dois anos. A busca de sensíveis reduções de custos e elevação na qualidade dos produtos com investimentos relativamente baixos implicou amplas reformas organizacionais, e foi, pois, uma estratégia de sobrevivência bastante exitosa na área industrial.

Prosseguindo o elenco das vantagens comparativas, cumpre referir o nível extremamente baixo dos custos salariais unitários (US\$/hh) no Brasil⁽⁴⁵⁾. Esse diferencial parece ficar bastante atenuado quando são tomados os custos médios salariais por tonelada produzida, conforme a ilustração da tabela III.40 para o ano de 1985, verificando-se facilmente que esses custos situavam-se - nas empresas do grupo SIDERBRÁS⁽⁴⁶⁾ - em níveis superiores ao do Japão e Inglaterra, sendo bastante inferiores aos

(45) A saber: Brasil - 4,1 US\$/hh; França - 9,4 US\$/hh; Inglaterra - 6,2 US\$/hh; Alemanha - 10,4 US\$/hh; Japão - 10,6 US\$/hh; Estados Unidos - 23,1 US\$/hh. Dados mencionados no quadro "comparativo de custos/preços", inserto em: LANARI Jr., Amaro. Aspectos gerais da siderurgia brasileira e da SIDERBRÁS. Rio de Janeiro, outubro de 1985, p.4. Trabalho apresentado ao ILAFA 26.

(46) A tabela III.41 congrega, por sua vez, um conjunto de dados de custo médio da mão-de-obra em empresas siderúrgicas selecionadas, no período 1974-1983, sobressaindo extraordinariamente a diferença de valores entre os anos de 1982 e 1983.

incorridos pelas empresas nos Estados Unidos⁽⁴⁷⁾.

Com respeito aos custos médios salariais por tonelada produzida, o nó da questão deve ser buscado na baixa produtividade da mão-de-obra brasileira em comparação à dos principais competidores. Em verdade, este indicador não deixou de apresentar um crescimento significativo no período 1974-83, de acordo com o detalhamento (t/h ano) compreendido na tabela III.42, destacando-se o desempenho das empresas do grupo SIDERBRÁS.

O exame comparativo de informações traduz, todavia, uma realidade relativamente adversa. Colhidas as medidas de produtividade pelo número de homens-hora por tonelada produzida em alguns países, obtém-se a seguinte ordenação para 1985⁽⁴⁸⁾: Estados Unidos - 5,7 hh/t; Japão - 6,4 hh/t; Alemanha - 7,8 hh/t; Inglaterra - 9,5 hh/t; França - 10,0 hh/t e Brasil - 18,5 hh/t. A raiz do baixo nível do indicador encontra-se na diferença entre o grau de automação das usinas brasileiras e de outros concorrentes internacionais. Quer dizer, a vantagem comparativa tão decantada da permanência de salários aviltados, além de socialmente injustificável, mostrar-se-á cada vez mais insuficiente como forma compensatória da redução do custo da mão-de-obra pela automação em outros países. Portanto, a melhoria da produtividade da mão-de-obra e a redução do custo médio da mão-de-obra por tonelada embarcada advirão do maior nível de automação, acompanhado da melhor gestão de pessoal e da melhor organização industrial⁽⁴⁹⁾.

Em relação ao conjunto de matérias-primas e insumos energéticos utilizados nas atividades siderúrgicas, o Brasil detém algumas vantagens que lhe são amplamente favoráveis. Procurando mencionar apenas as matérias-primas principais, é obrigatório destacar, em primeiro lugar, as imensas reservas de minério de ferro do país, com minérios dotados de excelentes características químicas e granulométricas. Sendo extraído da

(47) Em benefício da análise, não pode ser esquecido, entretanto, que os critérios de apropriação de custos diferem nos países relacionados. Isso equivale a dizer que muitas atividades imputadas como rubricas de custo operacional no Brasil recebem o tratamento contábil de pagamentos por prestação de serviços ou investimento nos países centrais. Cf. BNDES. Deest. Siderurgia brasileira: questões e perspectivas. Rio de Janeiro, BNDES, Janeiro de 1987, p. 18.

(48) LANARI Jr., *ibid.*

(49) BNDES, *ibid.*

terra a custos extremamente baixos, constitui seguramente um elemento não restritivo aos aumentos futuros da demanda de aço.

Diverso é o que se passa com o uso do carvão metalúrgico, do qual o país é muito dependente do exterior. A rigor, este item representa um diferencial de custo pequeno comparativamente aos demais concorrentes listados na tabela III.40. Por outro lado, a ociosidade de produção de cerca de 300 milhões de t/ano tornou o mercado mundial de carvão mineral favorável ao comprador, embora o seu preço não escape da influência dos preços internacionais do petróleo⁽⁵⁰⁾.

Buscando evitar interrupções de fornecimento e aumento de custos, a SIDERBRÁS vem empreendendo, desde 1974, uma política decidida de diversificação de fontes⁽⁵¹⁾. Além da participação dos Estados Unidos como supridores históricos, o carvão coqueificável passou a ser fornecido pela Polônia, com a possibilidade de uso dos navios transportadores de minério de ferro para a Europa. Nos anos seguintes, somaram-se as participações de carvões canadenses, australianos e colombianos. Considerando fundamental determinar os supridores potenciais para as necessidades de longo prazo, a SIDERBRÁS criou um Grupo de Estudos para o Carvão em 1978, de cujo trabalho resultou a seleção de 24 carvões oriundos de 14 produtores, assim como a negociação, desde 1982, de contratos por períodos de 3, 5, 7 e 10 anos. O objetivo de redução de custos levou também a SIDERBRÁS a adotar navios de grande porte, com novas condições de descarga, através dos terminais de Sepetiba e Praia Mole.

A possibilidade de utilização do carvão metalúrgico nacional na mistura de carvões para a fabricação do coque é limitada. Sua mineração se concentra na Bacia Carbonífera de Santa Catarina, onde a intercalação de carvão e estéréis corresponde a cerca de 30%, em peso, de carvão com 30 a 32% de cinzas. Outra área potencial de exploração de carvão metalúrgico se

(50) CONSIDER. II Plano Siderúrgico Nacional: documento síntese. Brasília, março de 1987, p. 15.

(51) As informações subseqüentes estão contidas no trabalho de Mário Raimundo Fortes MONTEIRO. O carvão metalúrgico na siderurgia brasileira. Rio de Janeiro, outubro de 1985, p. 3-7. Trabalho apresentado ao 26º Congresso Latino-americano de Siderurgia, 1985.

localiza nos municípios gaúchos de Gravataí, Morungava, Chico Loma e Santa Terezinha. Ambos os casos, entretanto, carecem de novos investimentos em minas, infra-estrutura de transporte e beneficiamento.

As usinas integradas a carvão vegetal contam com o fornecimento de matéria-prima a custos baixos, em virtude da produção abundante de biomassa no País. A área de produção do redutor tem se beneficiado de avanços tecnológicos importantes, fazendo com que a produtividade da terra evoluísse de 15-20 esteres/ha.ano de 15 anos atrás, para 40 esteres/ha.ano. Para tanto, contaram com as otimizações do espaçamento entre as árvores, das sementes, do ciclo do vegetal, da adubação e da irrigação da floresta implantada. Acredita-se que seja possível a obtenção em regiões específicas, de índices próximos de 80-90 esteres/ha.ano⁽⁵²⁾. Em termos do consumo do redutor, verificam-se o melhor aproveitamento de subprodutos da madeira anteriormente perdidos no carvoejamento, aprimoramento na qualidade de gusa, maior produtividade dos fornos e menor consumo de carvão.

As iniciativas de reflorestamento lograram obter incentivos fiscais a partir de 1966, quando foi dada prioridade na distribuição de recursos disponíveis aos projetos que atendessem aos segmentos verticalizados. Em que pese o apoio aos projetos florestais industriais através dos Decretos-Lei 79.046 de 1976 e 88.207 de 1983, é grave o déficit de plantios do setor, com decréscimos anuais da área a reflorestar. A explicação desta situação parece encontrar-se no não cumprimento das prioridades de aplicação de incentivos fiscais em projetos verticalizados⁽⁵³⁾. Os especialistas dizem que não tem havido a necessária vinculação do reflorestamento a um plano de utilização industrial da madeira, criando desperdícios de recursos na implantação de florestas em locais inadequados e sem mercados⁽⁵⁴⁾.

(52) SOUTO, Francisco | Ari. Evolução e tendências tecnológicas nos altos-fornos brasileiros. Rio de Janeiro, outubro de 1985, p. 3-4. Esclareça-se que 1 estéreo equivale aproximadamente a 400 kg.

(53) CAMARA DOS DEPUTADOS. Comissão de Economia, Indústria e Comércio. Subcomissão Especial de Siderurgia. Relatório final. Brasília, novembro de 1984, p. 25.

(54) ASSOCIAÇÃO DAS SIDERÚRGICAS PRIVADAS. Encontro do Presidente José Sarney com a Siderurgia. Brasília, 20 de janeiro de 1986, p. 53-54, mimeo.

Debatendo as bases para a fixação de uma política de sustentação da siderurgia a carvão vegetal, a Subcomissão Especial de Siderurgia da Comissão de Economia, Indústria e Comércio da Câmara dos Deputados recomendou: "a) criação do Plano Nacional de Carvão Vegetal a fim de que sejam adotadas medidas institucionais que solidifiquem a posição do setor florestal brasileiro no perfil energético; b) abertura de linhas de crédito adequadas para a implantação, manutenção, exportação florestal e produção de carvão vegetal; c) continuidade dos incentivos fiscais para projetos verticalizados; d)"(55)

Quanto à utilização de sucata, embora o país não disponha de amplas reservas históricas, a siderurgia semi-integrada não deverá encontrar maiores óbices ao seu crescimento, posto que a proporção técnica limitativa entre o estoque global de sucata e a produção primária de aço ainda não foi alcançada no Brasil⁽⁵⁶⁾. De qualquer forma, os eventuais déficits poderão ser cobertos por outros metálicos como o gusa e o ferro-esponja.

Em relação ao suprimento de minério de manganês metalúrgico, os estudos consideram que se farão necessários investimentos em pesquisa geológica, novas minas e infra-estrutura de transporte. Neste sentido, não cabem maiores preocupações em termos de oferta, tendo em vista as reservas das regiões de Corumbá e de Carajás. Boa disponibilidade apresentam também o calcário/dolomita(cal), a fluorita e o dunito, o que não deverá excluir, porém, atenção aos problemas de transporte e de preço remunerador ligados às respectivas atividades produtivas. No tocante a insumos como gases industriais, carbureto de cálcio e eletrodos de grafita, as projeções de longo prazo indicam a obrigatoriedade de novas unidades produtivas ou expansão das existentes, representando um volume de investimentos cuja integralização, já foi sugerido, poderia se dar pela co-participação da indústria de gases industriais e das usinas siderúrgicas⁽⁵⁷⁾.

(55) CÂMARA DOS DEPUTADOS, ibid.

(56) A questão está esclarecida em QUEIROZ, Sérgio R.R. de. Siderurgia no Brasil: o desenvolvimento do setor de aços especiais. Campinas, UNICAMP/IE, 1987, p. 154. Dissertação de Mestrado.

(57) As afirmativas que embasam esse parágrafo estão contidas em CONSIDER, op. cit., p. 16.

São bastantes confortáveis as condições de oferta de refratários para a siderurgia brasileira, operando os fornecedores com um nível elevado de capacidade ociosa. Por sua vez, as importações restringem-se aos eletrofundidos e aos especializados de carbono. O consumo de refratários está fortemente condicionado pela evolução tecnológica na siderurgia, a qual têm determinado um excesso de oferta mundial que ultrapassa, no caso da América Latina, a proporção de 2:1. A tônica da tendência de consumo⁽⁵⁸⁾ é dada pelas usinas japonesas, cujos esforços de desenvolvimento e aplicação de refratários na siderurgia fizeram a média baixar de 40 kg/t métrica de aço para 10 a 12 kg/t métrica de aço⁽⁵⁹⁾. No Brasil, a USIMINAS obteve sucesso, em 1984, em alcançar um consumo de 9,6 kg/t métrica de aço.

A produção nacional de ferroligas tem conseguido atender à totalidade do mercado interno, penetrando inclusive no mercado internacional. Afora a boa disponibilidade desses insumos no País, contribuíram, para o setor alcançar competitividade externa, as tarifas preferenciais concedidas pelos concessionários de energia elétrica, vez que o processo produtivo de ferroligas envolve altíssimo fator de potência e carga⁽⁶⁰⁾.

No tocante aos insumos energéticos, o País detém vantagens nítidas em relação aos concorrentes enunciados na Tabela III.40, observando-se custos menores de geração de energia elétrica e subsídio às tarifas. Ao mesmo tempo que o consumo de energia elétrica aumentava significativamente no âmbito das usinas siderúrgicas, face aos benefícios do programa

(58) As conseqüências da evolução tecnológica na siderurgia para a indústria de refratários estão comentadas amplamente em QUINTANILHA S., Honório. Refractarios en siderurgia en América Latina. Proyección y tendencias hacia 1990. Rio de Janeiro, outubro de 1985. Apresentado ao 26o. Congresso Latinoamericano de Siderurgia.

(59) Em termos técnicos, essa última marca supõe um processo de produção de aço através de conversor a oxigênio, fornos elétricos com parede e abóbada resfriadas com água e um nível de lingotamento contínuo de 70 a 80%.

(60) CÂMARA DOS DEPUTADOS, op. cit., p. 23-24.

substitutivo E6TD (Energia Garantida por Tempo Determinado)⁽⁶¹⁾, verificou-se, em menos de uma década, uma redução acentuada do consumo específico de óleo combustível para fins térmicos, que passa de 64,7 kg de óleo/t de aço bruto em 1979 para 32,2 kg/t em 1984 e 23,0 kg/t em 1986 (tabela III.25).

Com efeito, o segundo choque do petróleo ensejou a adoção de um conjunto de medidas com vistas à redução do consumo de derivados de petróleo. Neste sentido, foi assinado um protocolo específico com a indústria siderúrgica, objetivando a substituição do óleo combustível por fontes alternativas. Ao mesmo tempo, a siderurgia passou a se beneficiar do programa de assistência técnica CONSERVE, voltado à difusão de técnicas de

(61) Ver: KOEHLER, Carlos, L.P. ROSA e Maurício C. AROUCA. O excedente de energia elétrica, causado pela crise e o estímulo tarifário à eletrotermia. In: ROSA, L.P. (org.) Energia e crise. Rio de Janeiro, Vozes, 1984, p.63-84, especialmente p.74-78. É igualmente esclarecedora a leitura de: OLIVEIRA, Adilson e João L. de ARAUJO. Respostas do setor industrial brasileiro ao segundo choque do petróleo e à recessão. In: ROSA, L.P. (org.) op.cit., p. 121-138.

conservação de energia⁽⁶²⁾.

O quadro otimista delineado acima não está, contudo, isento de futuros e fortes abalos. Se, por um lado, o excedente de energia elétrica dos anos recessivos estimulou a expansão do uso industrial da eletricidade

(62) Seria descabido um tratamento detalhado do assunto. Do ponto de vista técnico, pode-se ter tecnologias de economia de energia e tecnologias de substituição de energia na siderurgia, que se desdobram em:

I. Tecnologias de economia de energia.

- 1.1. Tecnologias de economia de carvão: homogeneização de matérias-primas; desenvolvimento de técnicas de coqueificação; desenvolvimento de técnicas de aglomeração de minério de ferro; tecnologias nos altos-fornos; dessulfuração externa do ferro gusa; substituição do lingotamento convencional pelo lingotamento contínuo (aumento de rendimento metálico).
- 1.2. Tecnologias de economia de óleo combustível: economia de combustíveis secundários; aproveitamento de combustíveis secundários; substituição de lingotamento convencional pelo lingotamento contínuo (eliminação de fornos poço); enformamento a quente de placas e tarugos de aço; centro de energia; extinção a seco de coque; todas as medidas energéticas convencionais.
- 1.3. Tecnologias de economia de energia elétrica.

II. Tecnologias de substituição de energia.

- 2.1. Tecnologias de substituição de carvão metalúrgico: injeção de alcatrão no alto forno; injeção de gás natural no alto forno; injeção de finos de carvão pelas vantaneiras; utilização de carvões menos nobres nas coquearias; utilização de carvão vegetal na sinterização; pré-redução de minérios e aglomerados de minério de ferro; redução indireta externa dos minérios de ferro para altos fornos a carvão vegetal, através do gás do alto forno.
- 2.2. Tecnologias de substituição de óleo combustível: substituição de aciaria Siemens Martins por aciaria LD; substituição parcial do óleo combustível por oxigênio na aciaria S.M.; substituição de turbinas a vapor por motores elétricos; substituição do óleo combustível por carvão energético; substituição de óleo combustível por energia elétrica nos aquecimentos industriais (eletrotermia); substituição de óleo combustível pelo carvão via coqueria.

A explicação didática dos vários itens acima encontra-se em MASUDA, Hiroshi. Tecnologia e economia de energia na siderurgia. Rio de Janeiro, SIDERBRÁS, 1983.

por tarifas baixíssimas⁽⁶³⁾, por outro, a realidade de insuficiência de investimentos do setor configura, há alguns anos, a possibilidade de uma crise do abastecimento geral de energia elétrica. Em verdade, a Associação Brasileira de Concessionários de Energia Elétrica (ABCE), a Associação Brasileira para o Desenvolvimento das Indústrias de Base (ABDIB) e a Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia (ABRACE) consideram-na muito provável de ocorrer ao redor de 1991.

O Plano 2010 da Eletrobrás projeta um crescimento da oferta de energia elétrica da ordem de 6,5% a.a., o qual viria significar a triplicação da capacidade instalada em 1986 (42.700 Mw) no período 1987-2010. Para tanto, o volume de investimentos necessários, apenas no quinquênio 1987-1991, perfaz cerca de US\$ 32 bilhões, distribuídos em geração, transmissão, distribuição e instalações gerais. Posto que menos de 25% das fontes desses recursos estão assegurados, o coeficiente de risco de racionamento atual eleva-se a 20%. Não é demais lembrar, por outro lado, que o endividamento externo do setor elétrico atinge o patamar de US\$ 24 bilhões.

Dentro do elenco das vantagens comparativas da siderurgia brasileira, cumpre ainda registrar a presença de bom nível gerencial e de mão-de-obra em geral. A atividades siderúrgica é considerada atrativa por técnicos e executivos, sendo crescente a qualificação do pessoal diretamente empregado no setor. Não obstante, em termos de indicadores internacionais, a produtividade da mão-de-obra é baixa, como apontado anteriormente. Baixo também é o número de pós-graduados engajados nas diversas especialidades siderúrgicas, incorrendo as empresas na prática de

(63) Para uma crítica da política tarifária recente, especialmente os contratos de EBTID, ver ARAÚJO, João Lizardo de e André SHIRARDI. Substituição de derivados do petróleo no Brasil: questões urgentes. Pesquisa e Planejamento Econômico, 16(3):765-767, dezembro de 1986. Os autores afirmam que as tarifas elétricas brasileiras estavam, em junho de 1985, entre as mais baixas, num grupo de 23 países (sem incluir o EBTID).

A idéia reinante de aproveitamento dos "ilimitados" recursos hídricos brasileiros é relativizada por Lauro RAMOS e Milton da MATA, que levantam a questão de seu esgotamento. No mesmo trabalho, tratam das possibilidades atuais de utilização do gás natural, cuja importância como redutor siderúrgico tem sido crescentemente defendida. In: RAMOS, Lauro e Milton da MATA. A questão energética e a economia brasileira: experiência recente e perspectivas. Pesquisa e Planejamento Econômico, 15(3):547-556, dezembro de 1985.

treinamentos onerosos no exterior⁽⁶⁴⁾.

Tratando das desvantagens comparativas da siderurgia brasileira, o estudo abalizado do BNDES⁽⁶⁵⁾ subdivide-as em dois grupos: desvantagens intrínsecas e extrínsecas ao setor. Estão compreendidos no primeiro grupo: custos de carvão metalúrgico e dependência do exterior; altos custos de investimento; grandes usinas siderúrgicas destinadas a exportação não possuidoras de lingotamento contínuo (CST e Açominas); distância dos mercados de exportação; ausência de políticas de exportação. Por sua vez, o segundo grupo envolve: custos portuários exorbitantes; custos de transportes internos e disponibilidade; despesas financeiras.

Pôde-se anteriormente delimitar os aspectos principais relacionados com o custo do carvão metalúrgico importado. Da mesma forma, o item 3.1.3. destacou, ao analisar o efeito das políticas macroeconômicas ortodoxas sobre a indústria siderúrgica nos anos oitenta, os altos custos unitários de investimento nacionais. Apontando-lhes causas, foi esclarecido que a decisão arbitrária de dar curso simultâneo a várias frentes de trabalho implicou na dispersão do aporte de recursos e paralisações aos projetos, em um período de custos financeiros crescentes nos âmbitos internacional e interno. A insuficiência dos aportes de capital ao Sistema SIDERBRÁS trouxe a tomada reiterada de financiamentos e as prorrogações de pagamento de amortizações e juros, as quais foram alimentando rapidamente o acréscimo extraordinário do custo global dos projetos. Neste particular, sabe-se que, desde vários anos, as siderurgias do Sudeste Asiático investem a custos sensivelmente inferiores aos dos brasileiros.

A concentração de 45% dos valores exportados (tabela III.36) em 1986 nos mercados da China, Estados Unidos e Japão traz como consequência um peso elevado do frete internacional no custo de comercialização e margens menores para a manutenção da competitividade.

Apesar da experiência já adquirida ao longo dos últimos dez anos, a atividade exportadora siderúrgica no Brasil ressen-te-se fortemente da falta

(64) CONSIDER. II PSN: documento-síntese. Brasília, 1987, p. 20-21.

(65) BNDES/DEEST, op. cit., p. 19-20.

de definição de estratégias e da implementação de políticas de comercialização de médio e longo prazo. De acordo com a avaliação do BNDES, o norteammento futuro da elaboração da política de exportação para o setor deverá enfatizar a questão da rentabilidade⁽⁶⁶⁾.

É evidente: "O que se deve ter em mente é que para produzir uma tonelada de aço é preciso investir entre US\$ 500 e 700 no caso dos aços não planos comuns e US\$ 700 e 2000 no caso dos aços especiais e aços planos comuns. Por outro lado, o preço médio das exportações nacionais no período 1980-1985 foi de US\$ 270/t. Assim, a estratégia futura para o mercado externo deve estar assentada na busca de margens que remunerem os investimentos a ser realizados. E para isso é necessário o estabelecimento de políticas por segmentos produtores, que, embora possam ter elementos comuns, não necessariamente coincidem em todos os aspectos"⁽⁶⁷⁾.

Nesse sentido, o estudo aludido advoga⁽⁶⁸⁾: a alteração da composição do "mix" de exportação em termos de estrutura e de qualidade dos produtos, na direção de seu enobrecimento; b) a seleção de mercados prioritários e clientes preferenciais, oferecendo-lhes a garantia de prazo de entrega, qualidade e assistência técnica; c) a diversificação dos canais de comercialização, diminuindo a dependência e os inconvenientes da exportação via "trading"; d) a realização de associações no exterior, comerciais e/ou produtivas, que inclusive aumentariam a possibilidade de exportação de equipamentos e engenharia de construção civil nacionais.

A competitividade dos produtos siderúrgicos é sensível à incidência dos custos portuários, que incluem capatazia, estiva, frete e estocagem no porto. Esses custos chegam a girar atualmente em torno de US\$ 33,86 por tonelada embarcada no porto de Santos, US\$ 26,39 no porto do Rio e US\$ 29,92 no porto de Vitória. Em contraste, os totais em Roterdá (Holanda), Hamburgo (Alemanha Ocidental), Antuérpia (Bélgica) e Jacksonville (EUA) ficam

(66) BNDES/DEEST, op.cit., p. 25-26.

(67) Ibid.

(68) Ibid.

na faixa de US\$ 3,80, US\$ 4,20, US\$ 2,76 e US\$ 5,60/t, respectivamente⁽⁶⁹⁾.

Posicionam-se também acima da média mundial, os custos internos de transporte. Contribuem para essa situação as enormes distâncias internas, o preço do óleo combustível e a crescente deterioração dos serviços colocados à disposição do setor⁽⁷⁰⁾. O transporte ferroviário apresenta insuficiência de oferta de material rodante e limitação da capacidade das vias. Constituem pontos críticos alguns trechos nos corredores ferroviários: Belo Horizonte - Rio de Janeiro; Jeceaba-Volta Redonda; Barra do Piraí - São Paulo - Santos; Belo Horizonte - Vitória. Críticos mostram-se igualmente alguns trechos rodoviários na BR 381 e na BR 040. Além disso, é sabido que um eventual aumento da atividade econômica esbarrará rapidamente com a escassez relativa de transporte, que se traduzirá na falta de caminhões para abarcar maiores fluxos de mercadorias.

Buscando a síntese, é forçoso concluir das exposições anteriores que as condições estruturais do parque siderúrgico brasileiro e o desempenho operacional das empresas possibilitaram, nos últimos dez anos, a manutenção de uma razoável competitividade internacional de seus produtos a nível internacional. Não obstante, o que também deve ficar explicitamente exposto é que a competitividade reveste-se hoje, neste decênio de reestruturação industrial profunda nos países avançados e nos NIC's asiáticos, de características rapidamente anulatórias de algumas vantagens comparativas tradicionais do Brasil.

Realizado no âmbito do Instituto de Economia da UNICAMP, um estudo pormenorizado da competitividade nos países avançados concluiu que "a competitividade apoia-se sobretudo em vantagens comparativas dinâmicas, construídas não só através de políticas públicas adequadas, mas também pelas estratégias dos capitais individuais em busca de melhores condições de rentabilidade". E ilustra com o caso do Japão: "Sua competitividade decorre da capacidade de formular estratégias para manter e fortalecer o enorme

(69) Dados apresentados pela Associação das Siderúrgicas Privadas ao 2o. Seminário Nacional sobre Exportação de Produtos Siderúrgicos, realizado no Rio de Janeiro, sob a coordenação da FUNCEX, em maio de 1988. Cf. Folha de São Paulo, 26.05.1988.

(70) Colhemos as informações seguintes em: CONSIDER, op. cit., p. 18-20 e CONSIDER, Siderurgia brasileira: estratégias de médio e longo prazos, s.l., outubro de 1984, p. 28-30.

diferencial de produtividade de sua indústria. Para isso, conta com eficiente organização industrial, constantemente adaptada, recursos para financiar gastos com P & D, recursos humanos de alta qualidade, desenvolvimento de técnicas gerenciais avançadas que reduzem o capital imobilizado no processo produtivo, e constante ampliação de escalas⁽⁷¹⁾.

Prosseguindo sua argumentação, o estudo da UNICAMP assevera que manter competitividade representa um desafio que "deve levar em conta as implicações de mudança no padrão de acumulação dos países avançados, e sobretudo da nova trajetória tecnológica, quais sejam: (1) a erosão das vantagens comparativas tradicionais, uma vez que o progresso técnico tende a reduzir as necessidades de mão-de-obra menos qualificada e de matérias-primas; (2) consequentemente, decréscimo na tendência ao deslocamento de indústrias dos países avançados para os países em desenvolvimento; (3) maiores dificuldades para proteger os mercados internos e crescente dependência quanto a tecnologias dos países avançados; e (4) maior dificuldade em exportar produtos manufaturados para os países industrializados"⁽⁷²⁾.

Tendo em vista a importância atribuída à questão da capacitação tecnológica, é natural que tenhamos considerações sobre esse ponto nos marcos da siderurgia brasileira.

3.2.3. Estratégias de Crescimento e a Questão da Capacidade Tecnológica da Indústria Siderúrgica Brasileira

De acordo com a avaliação do BNDES⁽⁷³⁾, o processo de maturação da capacidade tecnológica da indústria siderúrgica brasileira pode ser subdividido em três períodos suficientemente distintos. O primeiro período estende-se até os anos finais da década de sessenta, deixando claro a

(71) SUZIGAN, Wilson. Reestruturação industrial e competitividade nos países avançados e nos NICs asiáticos: lições para o Brasil. Campinas, IE/UNICAMP, janeiro de 1988, p. 28-29.

(72) SUZIGAN, Wilson, op. cit., p. 30.

(73) BNDES/DEEST, op. cit., p.55.

grande dependência do País do exterior na fabricação de produtos de qualquer nível de conteúdo tecnológico.

Caracterizando o segundo período, o crescimento exponencial do parque produtivo siderúrgico nos anos setenta incentivou a introdução dos primeiros centros de pesquisa e dos núcleos de desenvolvimento tecnológico das empresas. Estes objetivaram o entendimento e a absorção efetiva das tecnologias oriundas de outros países, não escapando o setor, porém, do uso reiterado da assistência técnica, devido à velocidade do processo de implantação/expansão das empresas e à sua experiência diminuta em desenvolvimento de produtos. Por último, o terceiro período abrange a crise permanente dos anos oitenta, que obrigou a siderurgia brasileira a enveredar pela via exportadora, causando necessidades extensivas de autocapacitação tecnológica às usinas.

No que diz respeito à atuação das empresas⁽⁷⁴⁾, o desenvolvimento tecnológico é conduzido autonomamente nas empresas privadas, constituindo um fator de concorrência fundamental. Intrigante é observar o mesmo comportamento a nível do setor estatal: cada unidade componente do grupo SIDERBRÁS responsabilizou-se, historicamente, por uma política tecnológica própria. Comparando os esforços de pesquisa e desenvolvimento da CSN, USIMINAS e COSIPA, Annibal V. Villela considera que: 1) é tênue o grau de articulação das atividades de P&D das empresas com as universidades e comunidade de pesquisa; 2) a ênfase recai nas atividades voltadas ao mercado, tornando secundários os projetos com resultados a prazo médio e longo; 3) é digno de nota o esforço de produção de "hardware" e "software" especializados nas três empresas; 4) conforme 2, recebe prioridade a absorção, domínio e desenvolvimento de processos conhecidos⁽⁷⁵⁾.

(74) Uma descrição recente das atividades de P&D em vários centros de pesquisa em siderurgia, incluindo a Aços Villares, está em: BORGES NETTO, Antonio. Siderurgia brasileira em busca de caminhos próprios. IPES Metal-Mecânica No. 114:56-60, nov/dez. 1986. Um estudo exploratório de dois centros de pesquisa situados em usinas siderúrgicas, nos anos iniciais da década de setenta, foi levado a efeito por Leonídia B. dos REIS e Muriel L. REDINGER. Pesquisa tecnológica em empresas estatais. Rio de Janeiro, FINEP-Grupo de Pesquisa, s.d., p. 18-32.

(75) VILLELA, Annibal V. Empresas do governo como instrumento de política econômica: os Sistemas SIDERBRÁS, ELETROBRÁS, PETROBRÁS e TELEBRÁS. Rio de Janeiro, IPEA/INPS, 1984, p. 78-9. Relatório de Pesquisa, 47.

Mais recentemente, a SIDERBRÁS tem procurado desempenhar um papel de coordenação⁽⁷⁶⁾ das atividades internas de geração e absorção de tecnologia, bem como promover a articulação com entidades externas às empresas. Estão compreendidas nestas atividades, a normalização, a exportação de tecnologia e a ação programada setorial entre outras.

Tratando-se aqui de uma análise da capacitação tecnológica da siderurgia brasileira, é forçoso indagar acerca do tamanho do esforço havido nos últimos anos, vale dizer, do nível de gastos em pesquisa e desenvolvimento das empresas do setor⁽⁷⁷⁾. Em relação ao grupo SIDERBRÁS, os investimentos, como percentual do faturamento, estão bastante aquém dos níveis registrados no Japão e Estados Unidos, atingindo a parcela máxima de 0,5% do faturamento (tabela III.43). As implicações futuras dessa defasagem têm merecido a atenção da SIDERBRÁS, que passou a propugnar, desde a formulação dos estudos técnicos do Plano de Saneamento, dispêndios equivalentes a 3% do valor das vendas líquidas anuais, para manter a

(76) As dificuldades para essa coordenação inserem-se no quadro geral das relações da "holding" com as subsidiárias. O assunto foi objeto de estudos por vários pesquisadores da FINEP, sendo oportuno lembrar o trabalho clássico de Sérgio H. ABRANCHES. Governo, empresa estatal e política siderúrgica no Brasil. Rio de Janeiro, CEP/FINEP, 1977. O autor voltou ao assunto mais recentemente, em: ABRANCHES, Sérgio H. Governo, empresa estatal e política siderúrgica: 1930-1975. In: LIMA Jr., Olavo Brasil de e ABRANCHES, Sérgio H. (Coords.). As origens da crise: estado autoritário e planejamento no Brasil. São Paulo, Vértice/Editora dos Tribunais, 1987, p. 158-213, especialmente p.206-207.

(77) Vale lembrar algumas características básicas do "perfil tecnológico" da indústria brasileira, expressas por indicadores referidos ao ano de 1982: a) os gastos com tecnologia (pesquisa e desenvolvimento, royalties e assistência técnica) do setor industrial são mínimos, totalizando US\$ 233,3 milhões, ou uma média de 0,15% da receita líquida total do setor industrial, enquanto os gastos pelos japoneses, alemães e norte-americanos são dez vezes maiores; b) as despesas são efetuadas por poucas empresas, integrantes de reduzido número de indústrias (quatro dígitos) de poucos gêneros (dois dígitos), notadamente material de transporte (24%), material elétrico e de comunicações (18%), metalurgia (14%) e mecânica (12,3%); c) a percentagem majoritária das despesas com tecnologia é arcada pelas grandes empresas; d) as regiões Sudeste e Sul respondem por 90% do total dos gastos; e) em relação às empresas estrangeiras, as empresas nacionais realizam maior volume de gastos com tecnologia no país e dentro da empresa. Cf. FERRAZ, João Carlos. O desempenho tecnológico da indústria brasileira: padrão de maturação e seus determinantes. Pesquisa e Planejamento Econômico, 17(2):438-42, agosto de 1987.

atualização tecnológica⁽⁷⁸⁾. Na ausência de informações sobre os investimentos efetivamente realizados no âmbito das siderúrgicas privadas, resta mencionar o conhecido caso da Eletrometal, cujo elevado padrão de competitividade deita raízes nos sete por cento do seu faturamento em pesquisa e desenvolvimento.

Em verdade, as empresas do setor siderúrgico são grandes adquirentes de tecnologia do exterior. O somatório dos gastos do conjunto das empresas para essa finalidade chegou ao total de US\$ 3,5 bilhões entre 1972 e 1986⁽⁷⁹⁾. Neste período, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(78) Conforme indicamos às ff. 177 e 178 da presente dissertação.

(79) As informações deste parágrafo estão contidas em GARRET, Alexandre. Usiminas lidera compra de "Know how". Fazeta Mercantil, 06.05.87. Em sua dissertação de mestrado sobre a importação de tecnologia pelas empresas siderúrgicas, Eduardo G. M. JARDIM trabalhou com dados relativos aos contratos de transferência de tecnologia registrados no Banco Central do Brasil no período de abril de 1965 e março de 1975, envolvendo o número de contratos e decorrentes autorizações para remessas de divisas. A sua pesquisa totalizou 734 contratos registrados no BACEN, formados entre 31 empresas siderúrgicas contratantes (concessionárias) e 300 empresas contratadas (concedentes) estabelecidas em 20 países. Jardim conclui que: em termos da natureza das tecnologias adquiridas, que obedeciam à subdivisão "serviços técnicos", "assistência técnica e patentes" e "marcas e patentes", a primeira rubrica foi a mais importada (81% dos contratos e 73% das remessas autorizadas); em termos das empresas concessionárias, oito empresas estatais responsabilizaram-se por 70% dos contratos e 93% das remessas autorizadas, notadamente a USIMINAS, a CSN e a COSIPA. Essas três empresas importaram recorrentemente conhecimentos técnicos análogos e das mesmas fontes, que obedeceram a contratos de preços médios bastante diversos; em relação às empresas concessionárias privadas, destacaram-se, no referido período, a Belgo Mineira, a Aços Villares, a Mannesmann e a Cosigua; quanto aos países e empresas concedentes, distinguam-se os Estados Unidos (38% do total de contratos, 29% do montante de remessas autorizadas e o maior número de empresas concedentes), o Japão (24% do total de contratos, 50% do montante de remessas autorizadas e 18% das empresas concedentes) e a República Federal da Alemanha (22% do total de contratos, 17% do montante de remessas autorizadas e 13% das empresas concedentes), assim como duas empresas do grupo Nippon - Nippon Steel e Nippon Usiminas Co -, que controlavam juntas 40% do mercado brasileiro de tecnologia siderúrgica explícita ou não incorporada. In: Importação de tecnologia pelas empresas siderúrgicas - uma análise com base nos registros do BACEN no período de abril de 1965 a março de 1975. Rio de Janeiro, UFRJ, 1977, p. 118-133. mimeo. Dissertação de Mestrado.

PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS	1974		ATUAL (1985)	
	ÍNDICE DE NACIONALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÍNDICE DE NACIONALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
PATIO DE MINÉRIO E CARVÃO				
- transportador	95X		100X	
- empilhador	importado	dependia de projeto do ext	95X	depende de projeto do exterior
- retomador	importado	dependia de projeto do ext	95X	depende do projeto do exterior
- virador de vagão	95X	dependia do projeto do ext	95X	-
SINTERIZAÇÃO				
- máquina de sinterização	importado	dependia de projeto do exterior	85X	depende de projeto do exterior
COQUEARIA				
- bateria de fornos	importado	dependia de projeto do exterior	85X	insumos e componentes importados e depende de projeto do exterior
- destilação e armazenagem de gases	95X	-	95X	-
ALTO FORNO	importado	dependia de projeto do ext	85X	depende de projeto do exterior
ACIARIA				
- carro torpedo	70X	dependia de projeto do exterior	100X	-
- pontes rolantes siderúrgicas	95X	dependia de projeto do exterior	95X	-
- conversor L.D.	95X	-	95X	-
- fábrica de O 2	50X	importava-se a caixa fria e o compressor e dependia de projeto do exterior	70X	compressor ainda importado e depende de projeto do exterior
- fábrica de cal	95X	dependia de projeto do exterior	95X	-
- panelas	95X	-	100X	-
- lingoteiras	100X	-	100X	-
- sistema de adição de materiais e controle de produção	importado	-	95X	-
- lingotamento contínuo	70X	dependia de projeto do exterior	90X	depende de projeto do exterior
LAMINAÇÃO				
- pontes rolantes	95X	dependia de projeto do exterior	95X	-
- forno poco	95X	dependia de projeto do exterior	100X	-
- forno de placas	70X	dependia de projeto do exterior	95X	depende do projeto do exterior
- laminadores de aços	70X	importava-se os fundidos, rolamentos e o sistema de controle e dependia de projeto do exterior	90X	depende de projeto do exterior e importa-se os rolamentos

FONTE: ABDIB, COSIPA. Inseto em: TABINI, Venilton. O setor de bens de capital sob
encomenda: análise do desenvolvimento recente (1974/83). São Paulo, IPE/USP,
1986, p.75.

homologou 2042 contratos de concessão de uso de patentes ou transferência tecnológica. Analisando um subconjunto de 1306 contratos assinados junto ao INPI, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) constatou uma participação da ordem de 80% das empresas estatais (1044 contratos), sobressaindo, por ordenação decrescente de contratos, a USIMINAS (349 contratos), CSN (250), COSIPA (234), Acesita (95) e Acominas (62).

Dentro do grupo das usinas nacionais concessionárias privadas de tecnologia do setor siderúrgico destacaram-se, adotado o mesmo critério enunciado acima, a Mannesmann (46 contratos), a Belgo Mineira (39), a Cosigua (29) e a Aços Villares (26). Por sua vez, o subconjunto de 102 contratos assinados por empresas concessionárias do setor de bens de capital foi constituído majoritariamente pela USIMEC (37 contratos), Equipamentos Villares (22), Dedini Metalúrgica (17) e Confab Industrial (17).

Compulsados alguns dados principais acerca das despesas com a importação de tecnologia siderúrgica, cumpre ressaltar a dependência externa em tecnologia de projeto. Com efeito, a prática de licenciamento de projetos siderúrgicos continua a ser largamente adotada pela indústria de bens de capital sob encomenda, principalmente nos processos ligados à coqueria, lingotamento e laminação, de acordo com os dados ilustrativos do quadro III.3.

Buscando explicações para essa sistemática, o grupo consultor do II Plano Siderúrgico Nacional⁽⁸⁰⁾ aponta: a) o condicionamento de financiamentos externos ao fornecimento de equipamentos; b) a exigüidade dos prazos consignados no cronograma de implantação, impossibilitando o desenvolvimento do projeto nacional; c) as dificuldades de padronização de unidades e componentes e de absorção de tecnologia, trazidas pela considerável diversificação de processos e concepção de equipamentos.

(80) CONSIDER. II Plano Siderúrgico Nacional; documento-síntese. Brasília, CONSIDER, 1987, p. 13. O estudo pioneiro sobre a temática em pauta foi, salvo melhor juízo, realizado por Sérgio F. ALVES e Ecila M. FORD. O comportamento tecnológico das empresas estatais: a seleção das empresas de engineering, a escolha de processos industriais e a compra de bens de capital. Rio de Janeiro, FINEP-Grupo de Pesquisa, 1975, p. 44-54.

Os especialistas do BNDES propõem, ao defenderem a necessidade de domínio de tecnologia de projeto siderúrgico, um modelo tecnológico ligado às usinas. Vale dizer, opinam que "até a fase do lingotamento, a tecnologia dos equipamentos deveria ser absorvida por técnicos que mantenham um estreito contato com a operação e o processo produtivo, ou seja, as equipes das usinas siderúrgicas. Certamente os engenheiros de processo das principais usinas com treinamento adequado teriam melhores condições de projetar os equipamentos nessas áreas produtivas.

"Por outro lado, para os equipamentos de laminação, forjamento, extrusão e outros de transformação mecânica, caberia à indústria de bens de capital a tarefa de absorver e desenvolver tecnologia de produto, sempre em estreito contato com o usuário".

"O alto custo de manutenção das equipes de projetos requer um fluxo adequado de encomendas, de modo a manter níveis baixos ou nulos de ociosidade. Esse fato reforça a tese apresentada, pois a demanda por equipamentos de transformação mecânica não se restringe à indústria siderúrgica, mas também à própria indústria de bens de capital. Por outro lado, a demanda por um alto-forno ou mesmo uma aciaria, equipamentos específicos da siderurgia, têm demanda muito restrita, sendo mais adequado, técnica e economicamente, a formação de equipes dentro das usinas"⁽⁸¹⁾.

A questão relativa ao domínio da tecnologia de projeto não diz respeito apenas à produção interna e à presença brasileira no mercado mundial de produtos siderúrgicos, mas também à ampliação da demanda externa por serviços técnicos locais. De acordo com a interpretação de Eduardo A. GUIMARÃES, José Tavares de ARAÚJO Jr. e Fábio ERBER⁽⁸²⁾, o Brasil adquiriu vantagens comparativas específicas em termos do suprimento de produtos manufaturados e serviços de engenharia e assistência técnica de siderurgia a outras economias em desenvolvimento. Isto porque, no quadro da fronteira tecnológica internacional relativamente inalterada das décadas de sessenta e setenta, a experiência brasileira de realizar mudanças adaptativas a partir de conhecimentos básicos importados dos países

(81) BNDES/DEEST, op.cit., p. 57-58.

(82) Consideramos aqui ser a mesma extensível à siderurgia. Ver GUIMARÃES, E.A., ARAÚJO JR., José Tavares de, e ERBER, Fábio. A política científica e tecnológica. Rio de Janeiro, Zahar, 1985, p. 84-7.

industrializados habilitou melhor as firmas brasileiras, comparativamente àquelas sediadas nos referidos países, para disputar os mercados das economias em desenvolvimento.

Como exemplos de projetos concretizados de exportação de tecnologia siderúrgica para a América Latina e África nos anos oitenta, podem ser citados⁽⁸³⁾ : a) USIMIHAS - SIDOR (Venezuela) - projeto e organização de um centro de pesquisas. Treinamento de pessoal; b) Açominas - CORPOZULIA (Venezuela) - assistência técnica gerencial; c) USIBA-SIDOR (Venezuela) - operação e treinamento de pessoal; d) COBRAPI-SIDERSA (Bolívia) - estudo de viabilidade de um complexo minero-siderúrgico e projeto básico de uma laminação para não-planos com capacidade de 100 mil t/ano; e) COBRAPI/CPRM/GEIPOT - estudo de pré-viabilidade e projeto básico para um complexo carbonífero de 1 Mt/ano, em Moçambique.

Ora, se por um lado, os três autores anteriormente referidos apontam vantagens comparativas específicas adquiridas pelo país, por outro lado, afirmam claramente que, nesta época de reestruturação industrial internacional, "o advento de inovações radicais constitui um desafio de outro estilo, posto que não se trata de uma perturbação conjuntural no ritmo dos negócios, mas de uma mudança de caráter definitivo no modus operandi da indústria. Neste caso, ao contrário do que acontece com a situação anterior, a pressão que está sendo exercida sobre as firmas não é de aumentar o poder de competição, dentro de um contexto em que os padrões de aferição de desempenho estão razoavelmente definidos, mas de serem capazes de descobrir quais são as novas regras do jogo criadas pelo progresso técnico.

"Este esforço compreende decisões de elevado risco e que passam por avaliar as características da nova estrutura de poder econômico que estiver sendo construída no plano internacional; identificar as estratégias de expansão compatíveis com o novo formato da base técnica do ramo; abandonar linhas de produção anteriormente rentáveis, com o ônus eventual do "sucateamento" de instalações recém-adquiridas, etc"⁽⁸⁴⁾.

(83) EVANGELISTA, João Geraldo P. Exportação de tecnologia e serviços. Metalurgia ARM, 40 (315):65, fev. 1984.

(84) GUIMARSES, E.A., ARAÚJO JR, José T. e ERBER, F. op. cit., p. 86.

A partir do arrazoado acima, não é difícil inferir que, em um ambiente competitivo com novas regras do jogo criadas pelo progresso técnico, torna-se insustentável a dependência externa em tecnologia de projeto, caso o setor queira continuar a exportar tecnologia e serviços.

Agravando o quadro já esboçado, podemos estender as considerações sobre a necessidade de domínio da tecnologia de projeto às empresas exportadoras de equipamentos para a indústria siderúrgica, tais como mini-usinas siderúrgicas turn-key em carvão vegetal e usinas de laminação de placas. Segundo a avaliação geral do Banco Mundial⁽⁸⁵⁾, as indústrias de bens de capital pesados não podem aproveitar oportunidades de exportação de produtos mais complexos pelas deficiências em engenharia de projeto. Com isso, as vendas ao exterior se tornam dependentes da formação de consórcios com produtores estrangeiros de bens de capital que detenham a capacidade de engenharia básica para os diversos projetos de equipamentos.

O importante a registrar é que a situação ora exposta só tenderá a piorar; não apenas pela presença de todos os óbices já estudados no capítulo II, relativos ao comércio internacional de manufaturados, mas também, porque o processo de modernização da indústria brasileira de bens de capital marcha devagar demais nos anos oitenta. Como usuária, faz-se prioritária a incorporação de novos equipamentos de automação com conteúdo microeletrônico (máquinas-ferramentas com controle numérico, equipamentos de CAD, etc); como produtora, a possibilidade dada de estimular seletivamente a elevação da capacidade das empresas nacionais de projetar e fabricar os novos equipamentos está dependente da formulação e implementação de uma política industrial que objetive a modernização de setores selecionados da indústria. Decorre daí a defesa apresentada por pesquisadores do Instituto de Economia da UNICAMP da "necessidade de orientar e estimular a difusão de novos equipamentos de automação, em particular naqueles ramos da indústria nos quais impactos positivos sobre a competitividade sejam maiores"⁽⁸⁶⁾.

(85) PENALVER, Manuel et alii. Política industrial e exportação de manufaturados do Brasil. Rio de Janeiro, FGV/Banco Mundial, 1983, p. 78.

(86) LAPLANE, Mariano F. e Carlos K.L. FERREIRA. A indústria brasileira de bens de capital: diagnóstico setorial. São Paulo, SICCT/IE-UNICAMP, outubro de 1985, p. 154.

- O grau de modernização tecnológica do setor - Examinados os aspectos anteriores, é oportuno finalizar estas considerações com uma síntese sobre o grau de modernização do setor. No item anterior, salientamos, sem ufanismos, o alto grau de modernização e a capacidade de fabricar todos os tipos de aço da siderurgia brasileira. Ressaltamos então o processamento do aço em conversores LD e fornos elétricos, o emprego intensivo de lingotamento contínuo e o elevado rendimento metálico. Da mesma forma, não deixamos de fazer ressalvas ao peso considerável do baixo custo de matérias-primas e mão-de-obra dentro do grupo de vantagens comparativas do setor, e chamamos a atenção para os novos fatores competitivos em uma época de reestruturação industrial no âmbito dos países centrais.

Relativamente ao grau de modernização tecnológica, pode-se complementar as observações precedentes apontando os seguintes processos já presentes em usinas siderúrgicas do país, embora com um grau de difusão bem diverso⁽⁸⁷⁾:

a) Área de redução - A adoção de sinterizações permite o enformamento apenas de cargas preparadas assim como uma operação mais uniforme e homogênea dos altos-fornos, que se deve à introdução nos mesmos de automação e de sistemas de melhor distribuição de carga (topo Paul Wurth e armaduras móveis).

Para acompanhar o comportamento de cada minério de ferro durante o processo de sinterização, têm sido desenvolvidos métodos de previsão desse comportamento. A preparação da carga para os altos-fornos, por sua vez, sofre um controle de qualidade rotineiro para verificação da constância de suas características químicas e metalúrgicas. Por outro lado, a preocupação com a redução do custo das misturas tem motivado um maior conhecimento das propriedades dos carvões, misturas, coque e do processo de coqueificação através de métodos de previsão de comportamento e métodos petrográficos de análise de carvões e misturas. Da mesma forma,

(87) FERRAZ, Mário José de Oliveira. Caracterização tecnológica da indústria siderúrgica, Metalurgia ABM, 40 (315):68-71, fev. 1984; SOUTO, Francisco Ari. Evolução e tendências tecnológicas nos altos fornos brasileiros. Rio de Janeiro, 26^o Congresso Latinoamericano de Siderurgia, 1985; MONTEIRO, Mário R.F. O carvão metalúrgico na siderurgia brasileira. Rio de Janeiro, 26^o Congresso Latinoamericano de Siderurgia, 1985.

atenção vem sendo dada à adaptação e desenvolvimento de técnicas especiais de preparação de misturas, como a britagem seletiva e o processo mistura-briquete.

Foram instaladas não só máquinas de enfornar, estações de apagamento, dessulfuração de gás, e extinção a seco para reduzir a poluição e recuperar o calor nas coquearias, como também processos de redução da amônia livre e recuperação da amônia anidra.

No tocante a altos-fornos, foram introduzidos altos-fornos de topo sem cone, como contra-pressão no topo, e refrigeração por stave coolers (aduelas de refrigeração).

b) Área de refino - A introdução de instalações para o emprego da técnica de dessulfuração de gusa líquido trouxe consigo o aumento na qualidade e produção dos altos fornos e redução do custo na produção do aço. A eficiência do processo LD, por seu lado, eleva-se com o controle dinâmico utilizando sublança, decorrendo o aumento de produtividade e da vida do revestimento dos fornos e a obtenção de produtos de qualidade melhor e mais estável.

A operação com conversores possibilitou maior produtividade e permitiu o lingotamento contínuo. Este último acarreta custos inferiores dos blocos, placas e esboços e a melhor qualidade, interna e superficial, é economicamente vantajoso, devido ao seu maior rendimento e à possibilidade de obtenção de semi-acabados com elevados pesos unitários.

Três técnicas principais vêm sendo aplicadas no tratamento do aço em panela: homogeneização de composição química e temperatura, desgaseificação a vácuo e dessulfuração. Quanto ao lingotamento contínuo, registra-se o aprimoramento das técnicas de corridas seqüenciais e de aumento da velocidade de lingotamento e a implantação de técnicas de proteção do aço contra a reoxidação, de eliminação de inclusões e uso de pós fluxantes adequados.

c) Área de conformação mecânica - O setor de deformação a quente vem sendo beneficiado com a introdução da automação nos laminadores de tiras a quente e nos laminadores de fio-máquina e de perfis, resultando produtos com maior uniformidade de bitola e tolerâncias mais rígidas. Na linha de tiras a quente, a automação dos fornos de reaquecimento e a instalação de sistemas de descamação mais eficientes vêm

originando produtos livres de carepa. As instalações contínuas nos laminadores não-planos aumentaram a sua produtividade, reduziram os custos e melhoraram a qualidade do produto.

No setor de produtos a frio, tiras melhor decapadas e aplainadas vêm sendo obtidas com o uso de ácido clorídrico e de laminadores de acabamento. Por outro lado, espessuras mais uniformes e menor número de pontas fora de bitola tornaram-se possíveis com laminadores hidráulicos, cadeias sêxtuas, sistemas de empenamentos e cilindros, automatizados.

O recozimento convencional em caixa vem sendo substituído com sucesso pelos recozimentos contínuos para chapas e tiras, derivando-se redução em custos, tempo e de dobras e amassamentos, afóra a maior qualidade interna e externa, com dureza mais uniforme e a eliminação dos defeitos trazidos pelo método anterior.

O rebobinamento, corte, aparamento de bordas, laminação de acabamento e estiramento contínuo de bobinas a quente e a frio são agora implementados pelas linhas finais de processamento, eliminando pontas e diversificando o peso unitário das bobinas.

O setor de produtos recobertos foi beneficiado pela instalação de linhas de estanhamento com desempenadeiras e controle contínuo do recoberto (melhor aplainamento e espessuras do estanho mais precisas) e pela especialização de linhas para produtos finos e grossos que passaram a receber uma zincagem mais aderente.

Como se pode depreender, os produtos vêm ganhando maior homogeneidade interna, qualidade superior de superfície e dimensionamento mais rígido nas tolerâncias.

As linhas de investigação científica e tecnológica desenvolvidas pelas equipes da USIMINAS, CSN e COSIPA incluem processos de recuperação de energia e de resíduos, de seleção de materiais, de controle de laminação e recozimento; sistemas de cálculo de ressopro; injeção de pós reativos; lubrificação por atomização; aços de elevada resistência mecânica e ao desgaste e resistentes à corrosão adequados à estampagem, dentre outros. Quanto aos últimos, as usinas apresentam exemplos de pesquisas próprias em laminados a quente (aços para plataformas marítimas, tubos, estruturas nucleares, indústria naval, aços estruturais tratados termicamente) e laminados a frio (aços com alta resistência à corrosão, aços de média e alta

resistência para automóveis, etc)⁽⁸⁸⁾.

Um dos resultados mais positivos da interação entre as empresas siderúrgicas e os institutos de pesquisa e as universidades no Brasil encontra-se nas pesquisas de aplicação de plasma na siderurgia. Trata-se de um campo altamente promissor, de acordo com as experiências da URSS, Áustria, Suécia e RFA.

Começando com um esclarecimento preliminar sobre a utilização de maior potencial, pode-se dizer que um alto forno à base de plasma representa a possibilidade de produção de aço puro, ou seja, a não introdução de impurezas no refino de minério de ferro. Mais ainda, a utilização industrial do plasma - gás ionizado a alta temperatura - aumentaria teoricamente a competitividade da indústria siderúrgica brasileira, porque representaria a quase eliminação do carvão metalúrgico importado, utilizado atualmente na produção de ferro e do aço. A este respeito, pode-se lembrar que o carvão responde por cerca de 60% do custo final da produção de ferro gusa. Desta forma, a quantidade de carvão necessária nos dias de hoje para a produção de uma tonelada de ferro gusa, ao redor de 480 kg, baixaria para apenas 180 ou 200 kg. Além da economia de divisas, a eliminação gradual do carvão mineral traria as vantagens de sobra de espaço físico para a adição de mais minério no forno.

Dentro das pesquisas em andamento, destacam-se os protótipos desenvolvidos pela unidade experimental de plasma térmico do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), em colaboração com a Financiadora de Estudos e Projetos e a Companhia Siderúrgica Paulista. O canhão ou tocha de plasma do IPT destina-se ao aquecimento das placas da aciaria em substituição ao gás de coqueria atualmente utilizado nas unidades de contenção de aço fundido. Posteriormente, equipamentos maiores deverão ser construídos para uso no forno de reaquecimento de placas na unidade de laminação daquela empresa. Por fim, as pesquisas se endereçarão ao desenvolvimento de um canhão de plasma para a redução direta do minério de ferro.

O Laboratório de Eletrônica Quântica do Instituto de Física da Universidade Estadual de Campinas está atento às possibilidades dessa tecnologia e objetiva desenvolver rapidamente protótipos para teste

(88) Muitos exemplos suficientemente especificados encontram-se em: VILLELA, A.V. op.cit., p. 159-162.

industrial de maçaricos de plasma de aquecimento e de maçaricos de corte. Por outro lado, as pesquisas conduzidas pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo contam com um moderníssimo "tokamak", geradores de campo toroidal e boa infra-estrutura. As propriedades do plasma também constituem objeto de estudo de pesquisadores do Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense e do Laboratório Associado do Plasma do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), sendo que este último abriga o núcleo básico para a criação do Laboratório Nacional de Plasma.

O principal objetivo a ser alcançado com a instalação do futuro Laboratório Nacional de Plasma é a investigação da fusão termonuclear, reação que ocorre somente em altíssimas temperaturas, quando a matéria está em estado de plasma. Além dos experimentos de fusão, o LNP desenvolverá pesquisas tecnológicas e aplicações industriais na área de propulsores iônicos, geradores de radiação e centrífugas de plasma, além da formação de pessoal especializado. Representando investimentos totais em cinco anos da ordem de US\$ 62 milhões, o LNP deverá ser instalado no Estado do Rio de Janeiro, em local a ser determinado. Essa determinação é complexa, porque o LNP exigirá um elevado pico de potência, num total de 250 megawatt/ampères de uma só vez. Caso se verifique a ausência de uma forte potência de circuito nas adjacências, as oscilações que provocar, poderão avariar a rede de distribuição.

Um último e fundamental aspecto da atualização tecnológica da siderurgia brasileira merece ser focado nesse trabalho: a incorporação de tecnologia microeletrônica no controle de processos siderúrgicos.

A utilização de computadores na área da produção siderúrgica iniciou no Brasil na primeira metade da década de 1970⁽⁸⁹⁾, traduzindo uma defasagem importante em relação à maturidade já alcançada então pelo Japão em controle de processos. As aplicações pioneiras deram-se em duas empresas líderes, com o controle automático da espessura da tira no laminador de tiras a quente da COSIPA (1973) e com o controle do posicionamento dos parafusos ajustadores do desbastador na CSN (1974).

(89) Para informações gerais sobre o tópico, de bibliografia escassa e pouco acessível, ver Emerson José Reis de Carvalho, Diagnóstico da situação da área de informática na siderurgia brasileira, 1982, trabalho apresentado ao Seminário citado; MENDES, Mário de Jesus et alii, Controle de processos na siderurgia, 1985, apresentado ao 2º CONAI, SP, 28.11.85.

Quando da realização do I Seminário de Informática na Siderurgia, em 1982, um questionário, que abrangeu o universo das empresas siderúrgicas filiadas ao Instituto Brasileiro de Siderurgia ou 90% da capacidade produtiva do aço no País, procurou obter um quadro retrospectivo e prospectivo da instalação de computadores na siderurgia brasileira para o período 1972/85, sumariado nas tabelas III.44 e III.45.

Segundo esses dados, é bastante provável que a quantidade instalada de computadores tenha se multiplicado por sete após 1980. Este aumento significativo de aplicações na área industrial reflete secundariamente o fato estatístico de partir de uma base pequena em 1980, mas também - e é o que vale destacar - reflete o esforço de investimentos em novos equipamentos e racionalização, embutidos no Estágio III de expansão da siderurgia estatal.

Não é de surpreender, portanto, que o volume maior de investimentos na área de informática neste período fosse efetuado pelas empresas do grupo SIDERBRÁS o qual, seguindo informações oriundas do questionário citado e expostas na Tabela III.44, detinha em 1985, 87% do número de computadores no País, na área siderúrgica.

O mesmo questionário permitiu apurar também que as aplicações introduzidas predominantemente pelos usuários têm sido nas áreas de alto-forno, aciaria, laminação de tiras a quente e a frio e laboratórios (tabela III.45, já referida). Por outro lado, respondendo acerca dos benefícios e justificativas para investimentos em controle de processos, as empresas destacaram como principais, a padronização da operação, a economia de energia e a melhoria de qualidade⁽⁹⁰⁾.

Finalmente, o levantamento junto às empresas, efetuado em 1982, fez duas importantíssimas constatações, relativas à aquisição de computadores e ao desenvolvimento de sistemas no setor. A primeira delas foi que, examinadas as características dos 395 mini e microcomputadores e controladores programáveis instalados e previstos na indústria siderúrgica, havia "cerca de 40 fornecedores com mais de 80 tipos e modelos diferentes, o que caracteriza grande diversidade de tecnologia. A assimilação da tecnologia e a possibilidade de substituições e de melhorias no processo ou nos equipamentos é afetada por esta variedade, que dificulta o intercâmbio

(90) CARVALHO, Emerson, op. cit., p. 15.

de experiências entre empresas"⁽⁹¹⁾. Quanto ao desenvolvimento de sistemas, o diagnóstico acusou a importação maciça de know-how, conforme se depreende da tabela III.46.

A grave questão apontada, da importação quase total dos sistemas existentes e em implantação, tem origem na condição externa dos recursos para os grandes projetos do Estágio III, a qual obrigava à compra de pacotes sob regime "turn-key" para determinadas fases do processo global de produção do aço, ficando as partes do "software" para controle de processo difusamente esclarecidas, senão ocultas. Por outro lado, a falta de história da tecnologia do País nesse campo e as deficiências potenciais apontadas então nos equipamentos nacionais para a área de informática ajudavam a perpetuar a prática aludida.

Essa situação, contudo, passou a merecer a atenção especial da Secretaria Especial de Informática e da SIDERBRÁS a partir de 1980, com a fixação de uma política específica⁽⁹²⁾ objetivando o aumento da participação nacional na oferta de sistemas de controle de processos industriais siderúrgicos - "hardware" e "software" de controle, incluindo instrumentação - e a formação de equipes especializadas na indústria. Naquele momento, não estava muito claro como viabilizar tecnicamente o desenvolvimento desses sistemas mediante o somatório de esforços dos vários componentes da engenharia nacional, quais sejam, usuários, fabricantes, universidades, centros de pesquisa e empresas de engenharia; tampouco como integrar as entidades financeiras governamentais neste desiderato.

Um passo importante foi dado em maio de 1982, quando ambas entidades patrocinaram um seminário para a caracterização da demanda de controle de processos na siderurgia e a definição de projetos pioneiros com conteúdo tecnológico e modelo de desenvolvimento nacional e participativo com vistas ao financiamento por entidades nacionais de fomento. Alguns exemplos da introdução e desenvolvimento de sistemas de controle de processos nas empresas líderes ajudarão a esclarecer os rumos que tomaram esses esforços de política.

(91) Ibid., p. 19.

(92) Cf. PESSOA, Marcelo Schneck de P. A experiência da SIDERBRÁS no desenvolvimento e fixação de tecnologia nacional em controle de processos. In: Anais do 1º Congresso Nacional de Autom. Ind. SP, 1983.

Tendo em vista a sua estratégia de aumento das exportações de maior valor agregado, a Companhia Siderúrgica Paulista - COSIPA tem procurado não perder de vista que a tendência da produção de aços comuns é para a sua maior sofisticação, vindo a acarretar a necessidade de investimentos em controle de processos por computador. Neste sentido, a ênfase pioneira dada à automação industrial pela empresa correspondeu a implantação de treze sistemas de controle de processos, ressaltando-se o sistema de controle de fornos de reaquecimento de placas de laminação de tiras a quente (SIPLAC). Por outro lado, foram entabulados projetos básicos de sistemas, em conjunto com o CTI/SEI, estando previstos o controle integrado da Aciaria II e lingotamento contínuo, o controle computadorizado do Alto-Forno I e o controle dos fornos poços. Alguns usos para a instrumentação digital e robôs também estão contemplados⁽⁹³⁾.

Detalhando um pouco os sistemas de controle mencionados, é interessante destacar que a introdução de controle de processos por computação nos fornos de placas permite a produção de bens cada vez mais nobres. Na medida que a excelência do produto alcance o nível de estado da arte, as encomendas podem se tornar gigantescas (ex: aços especiais para gasodutos). Do ponto de vista técnico-econômico, "o controle adequado do perfil de temperatura do forno para aquecimento de um lote de placas que praticamente é alterado continuamente, a par do controle adequado do processo de combustão, tornaram-se investimentos cujos benefícios decorrem da redução do consumo de combustível e do aumento do rendimento metálico, pela minimização das perdas por formação de carepa (oxidação da superfície da placa)"⁽⁹⁴⁾.

Desenvolvido por especialistas da COSIPA, Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia - FDTE, CTI/SEI e pelo Escritório de Engenharia Paulo Abib, o sistema de controle de processos em aquecimento de placas nos quatro fornos do laminador de tiras a quente da empresa compreende⁽⁹⁵⁾ a utilização de "hardware" e "software" básico do sistema da SISCO (CPU MB-8000), quatro teleimpressoras seriais da ELEBRA,

(93) COSIPA. Relatório da Diretoria 1984.

(94) RODRIGUES, Silvino Neves. Projeto pioneiro de sistema de controle de fornos de placas da COSIPA. Data News, 19 de Junho de 1984, p. 14.

(95) NEDER, Ricardo. O controle do processo de produção do aço. Dados e Idéias, novembro de 1983, p. 44.

duas unidades de vídeo semigráfico branco e preto da SCOPUS e duas unidades de vídeo semigráfico colorido da VIDEOTEC, envolvendo um custo do projeto da ordem de US\$ 2 milhões. Tal custo incluiu "hardware, serviços de engenharia, o desenvolvimento pioneiro do software aplicativo, serviços de gerenciamento e de instalação, e infra-estrutura de materiais e equipamentos para instalação"⁽⁹⁶⁾.

Os benefícios diretos do sistema corresponderam a cerca de US\$ 1,3 milhão, abrangendo economia de combustível e redução da perda de material metálico pela formação de carepa; quanto aos indiretos, figuram, predominantemente, uma gestão melhor da operação dos fornos e o enorme potencial de multiplicação. Com efeito, um aspecto adicional importante, trazido pela experiência da COSIPA, está em mostrar que o retorno do investimento nesse sistema é muito rápido: o investimento realizado na automação de quatro fornos de placas foi recuperado em apenas dezoito meses, sendo que tal valor representava 3% do custo do forno. O retorno aludido levou em conta somente o câmputo da redução dos gastos em óleo e gás e a redução das perdas de material metálico, isto é, não incluiu o aumento da produtividade dos fornos e da qualidade das placas. Paralelamente, a introdução da automação no forno significou para a empresa, na verdade, o domínio sobre todo o processo de fabricação do forno para a produção de aço. Dando ênfase ao argumento, a modernização dos velhos fornos com "know how" nacional equiparou-se aos mais modernos existentes.

Quanto ao sistema de controle integrado da aciaria II e do lingotamento contínuo⁽⁹⁷⁾, ele deverá assegurar melhor rendimento e qualidade às chapas finas destinadas à indústria automobilística e de eletrodomésticos. Trata-se de um sistema cujo custo ascendia a Cr\$ 120 bilhões em novembro de 1985, englobando equipamentos, "software", engenharia, protótipos, infra-estrutura, montagem e eventuais. Em relação aos benefícios, que se traduzirão em aumento da produtividade, melhoria da

(96) RODRIGUES, Silvino Neves, *op.cit.*, p. 15.

(97) A síntese apresentada tornou-se possível graças à remessa gentil ao autor pelo Dr. Rodrigues de cópia xerografada das informações principais nas quais baseou sua exposição oral "Modelo de desenvolvimento do sistema de automação da aciaria II e lingotamento contínuo" ao 2º CONAI, SP, novembro de 1985.

qualidade e aumento do rendimento, foram estimados em Cr\$ 150 bilhões na mesma data, estando previsto o retorno em 10 meses e o sistema completo em operação ao final de 1988. Para a integralização dos recursos necessários concorreram o BNDES (30%), o FINAME (30%), FINEP (20%) e a própria Companhia (20%).

Em termos de sua concepção, o sistema da aciaria II compreende: supervisão do processo, controle de dessulfuração; cálculo de carga (controle estático); controle da lança e sublança; controle de adições; correção de fim de sopro (controle dinâmico); cálculo de adição de ferroligas; controle de desgaseificação. Por sua vez, o sistema do lingotamento contínuo abrange: supervisão do processo; controle de resfriamento; cálculo da velocidade de extração; controle de cortes de placas. O modelo montado para o desenvolvimento participativo envolve o CTI/SEI (sistema), o IPT/SP (projeto e protótipos da sublança), fornecedores de bens de capital e computadores e periféricos, subfornecedores de peças e equipamentos e serviços de "software".

Finalmente, o terceiro sistema de controle relaciona-se com o processo de entrada das pelotas ("pellets") de minério de ferro e minério sinterizado no alto-forno, estando o desenvolvimento do "software" em fase embrionária⁽⁹⁸⁾.

A ampliação da faixa de produtos nobres pela COSIPA deveu-se também à colocação em operação da segunda máquina injetora de cálcio-silício, com um sistema de controle assistido por computador na panela de 120 toneladas, permitindo a exportação de aço API-X-60 - na aciaria I em 1983. Essa tecnologia, desenvolvida na empresa, aumentou o grau de pureza de seus produtos: tubos (gasodutos e oleodutos), plataformas marítimas (piso e estrutura) e hidrelétricas (turbinas e geradores).

Em termos prospectivos⁽⁹⁹⁾, a COSIPA definiu um programa de automação que abrange todos os seus setores, com um sistema de informatização hierárquico - distribuído em substituição ao central-radial (dois IBM 4341 e várias unidades de controle de processo). Tal programa

(98) NEDER, *op.cit.*, p. 46.

(99) A propósito, ver MACEDO F^o, Eneas. Um mainframe, minis, micros ... (A COSIPA faz seu programa). *Informática Hoje*, 1(16): 13.08.85, p. 10.

envolverá, em termos de "hardware", um grande computador (talvez um IBM 4341), oito ou dez minis, mais de cem micros e inúmeros pedidos de "software" e projetos ao CTI/SEI, consultorias particulares e universidades. Paralelamente, a Companhia planeja implantar um eficiente sistema de Informação Gerencial.

Relativamente à USIMINAS - Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais⁽¹⁰⁰⁾, cabe mencionar que as atividades para desenvolvimento e implantação de sistemas na empresa tiveram início em 1973, com a criação do Grupo de Controle de Processo e a elaboração do Plano Diretor de Automação. Em termos muito genéricos, a evolução havida significou a passagem de dois sistemas iniciais em 1974 para 36 sistemas de diferentes portes, instalados até 1985, com sistemas distribuídos nas diversas áreas operacionais. A distribuição dos sistemas de controle de processo por áreas operacionais na USIMINAS tinha, em 1985, a seguinte conformação: redução, 23% dos sistemas; refino, 24% dos sistemas; laminação a quente, 20%; laminação a frio, 21%; energia, 6% e outros, 6%.

No que diz respeito à evolução das instalações dos equipamentos de controle de processo na USIMINAS, pode-se apontar que, dentre os 36 sistemas em pauta, tiveram origem em importações, 27 CPU's (9 nacionais), 1.442 kb de memória principal (310 kb nacionais), 38,7 Mb de memória auxiliar (11,8 Mb nacionais) e 77 terminais (23 nacionais). É particularmente marcante a introdução acelerada de equipamentos após 1980 com, pelo menos, a duplicação em 1980/82 dos micros com que contava a empresa no período 1974/80.

Os benefícios obtidos com os principais sistemas de controle de processo na USIMINAS, conforme a avaliação de um especialista da empresa, podem ser discriminados como segue: a) alto-forno nº 3: melhoria do controle térmico do forno; melhor monitoração/supervisão do processo; aprimoramento das técnicas operacionais; b) aciaria nº 2: redução de 24% no tempo de sopro; redução de 15% no índice de resopro; redução no consumo de refratários de 26% e aumento de rendimento de aço de 1,1%; c) laminador de tiras a frio: aumento de produtividade, com índices de operação de 32% e

(100) A síntese seguinte beneficiou-se, de forma especial, da cedência gentil pelo Eng. Valdemir Ribeiro Pinto, da USIMINAS, do material de sua exposição oral "Automação na USIMINAS - situação atual e perspectivas", apresentado ao 2ª CONAI, SP, 28.11.85.

tonelagem horária de 19,32 t/h; redução do consumo de cilindros: 0,1013 kg/t; padronização de produção e melhoria da qualidade do produto final; d) centro de energia: redução de 34% no consumo de óleo e alcatrão (10.000 t/ano); supervisão centralizada das produções, distribuições e consumo, de combustíveis e utilidades.

A perseguição aos objetivos de redução do consumo de energia e melhoria de qualidade norteiam os principais sistemas em desenvolvimento, cujas datas de implantação planejadas foram: a) 1986: sistemas nas áreas de controle de nível (aço no molde) e recozimento; b) 1987: sistemas nas áreas de automação das coqueiras, aciaria nº 1, desgaseificação da aciaria nº 2, dessulfuração, laminador de chapas grossas; c) 1988: sistemas na área do laminador de tiras a quente.

Dentro ainda da área de controle de processos, o pouco material disponível permite-nos adicionar, a título informativo, que a Companhia Siderúrgica Nacional - CSN, dentro de sua linha de investimento⁽¹⁰¹⁾, empregou US\$ 68 milhões na reforma e modernização de dois laminadores de tiras a frio, efetuadas no período de 1983/1º semestre de 1984, obtendo com isto uma capacidade de produção 62% maior, ou uma elevação de produção de 740 mil para 1,2 milhão de T/ano, assim como uma redução substancial do descarte de material fora da espessura. A laminação consegue, desta forma, folhas-de-flandres com excelente planicidade e uniformidade de espessura. A citada reforma foi acompanhada do controle da laminação por computadores Hitachi, que promovem o ajustamento das máquinas às bobinas e efetuam alterações ao longo do percurso, as quais são coordenadas pelo mestre da laminação a partir de um "púlpito de controle". O rendimento do laminador de tiras a frio (nº 2) variou conseqüentemente, de 2,47 t por homem/hora para 4,79 t/hora; ao mesmo tempo, a empresa aumentou sua competitividade no mercado interno do segmento de embalagens, pois as folhas-de-flandres de até 0,22 mm passaram a ser fortes concorrentes do alumínio.

Cabe registrar ainda, que a "holding" estatal planejou investir US\$ 60 milhões na automação das coqueiras e aciarias, controle automatizado das linhas de estanhamento e outras dentro da CSN, USIMINAS e COSIPA no período 1986-88, correspondendo ao primeiro plano trienal de modernização

(101) Reequipamento: mais produtividade na CSN. *Exame*, nº 302, 30.05.84, pp. 32-33.

das plantas industriais⁽¹⁰²⁾.

3.2.4. Propostas recentes de novos investimentos na siderurgia brasileira: considerações críticas à luz dos critérios de análise discutidos nessa dissertação.

Sucedendo a hegemonia míope das políticas de curto prazo, o País voltou a assistir à formulação de diversas estratégias de política industrial pelo Estado, começando pelos trabalhos da COPAG⁽¹⁰³⁾. Ao diagnosticarem os malefícios causados por políticas macroeconômicas de ajustamento, os documentos apontaram a depressão do mercado interno e suas seqüelas sociais; os níveis excessivos de proteção à produção para o mercado interno e de promoção à exportação de manufaturados; a ausência de uma política industrial integrada, acarretando prejuízos à consecução de uma política agrícola promotora de alimentos básicos, ao estabelecimento de uma estratégia de desenvolvimento tecnológico e à discussão de novos mecanismos de financiamento industrial⁽¹⁰⁴⁾.

(102) Entrevista fornecida por Fábio Pereira Brandão, gerente de Informática da SIDERBRAS, e registrada em Situação de cada setor: siderurgia. Máquinas e Metais, n.º 240, 1985, p. 24.

(103) COPAG. Indústria: situação atual, perspectivas e proposta de política. Brasília, janeiro de 1985. Ver também: COUTINHO, Luciano G. et alii. Proposta para uma política industrial no Brasil. São Paulo, SICCT/IE-UNICAMP, março de 1985.

(104) Em consonância com a avaliação de Wilson Suzigan em Reestruturação industrial e competitividade nos países avançados e nos NICs asiáticos: lições para o Brasil. Campinas, IE/UNICAMP, janeiro de 1988, p. 37-41. Maiores pormenores dessa avaliação foram anteriormente consignados, entre outros, em: SUZIGAN, W. A indústria brasileira em 1985/6: desempenho e política. In: CARNEIRO, Ricardo (org). Política econômica da Nova República. São Paulo, Paz e Terra, 1986, p. 43-61; SUZIGAN, W. e Antonio KANDIR. O desempenho da indústria em 1985. Revista de Economia Política, 6(2):126-131, abril/junho de 1986; SUZIGAN, W. Indústria brasileira: retrospectiva de 1986 e perspectivas. In: CARNEIRO, Ricardo (org). A política econômica do cruzado. São Paulo, Bial/Ed. da UNICAMP, 1987, p. 63-70; SUZIGAN, W. Indústria brasileira: perspectivas do crescimento acelerado. Revista de Economia Política, 7(1):144-5, jan/março de 1987. Ver também: CAHO, W. Notas sobre "recuperação" industrial e retomada do crescimento. Revista de Economia Política, 5(4):99-103, out-dez 1985.

Em decorrência dos vários diagnósticos, os documentos propuseram que a retomada do crescimento econômico deveria objetivar, no plano industrial, a inserção competitiva do Brasil no mercado internacional e a ampliação do mercado interno. Nos marcos do processo de reestruturação produtiva dos países avançados, essa inserção possibilitaria escalas mais elevadas de produção e estímulos ao desenvolvimento tecnológico e à melhoria de qualidade do produto e do processo de fabricação. Qualquer conjunto de estratégias precisaria enfatizar, portanto, a elevação dos níveis de produtividade e de eficiência da indústria, tornando obrigatórios a modernização da estrutura produtiva e a capacitação científica e tecnológica nacional.

Tais propósitos demandariam, pelo seu porte e complexidade, um grau inusitado de articulação do Estado e do capital privado, com vistas a: "(1) completar a estrutura da indústria pela implantação/consolidação dos setores e atividades de tecnologia de ponta; (2) modernizar as indústrias tradicionais, que já ocupam posição de destaque no comércio internacional, e cuja competitividade se encontra ameaçada; criar condições para uma mais rápida e ampla incorporação de progresso técnico, com capacitação tecnológica da indústria brasileira, através do reforço da infra-estrutura de ciência e tecnologia, formação de recursos humanos altamente qualificados e estímulos para atividades de P&D a nível de indústria; (3) estabelecer metas de racionalização e redução gradual do sistema de proteção à produção para o mercado interno e do sistema de promoção às exportações, compatíveis com o aumento da eficiência da indústria; (4) fortalecer as condições internas de competição de preços, sobretudo entre grandes empresas; (5) estabelecer critérios de aferição e acompanhamento dos níveis de competitividade, de modo a monitorar a indústria e escolher setores ou indústrias específicas onde o País deve alavancar capacidade de exportação, e (6) articular o padrão de financiamento do Estado às necessidades de financiamento industrial, para que o Estado possa desempenhar um papel estruturante e de fomento"⁽¹⁰⁵⁾.

(105) SUZIGAN, W. *op.cit.*, p.42.

Destinados que foram aqueles trabalhos meritórios ao engavetamento, ficou o país sem contar com uma estratégia geral de política industrial; ao mesmo tempo, em outros foros, presenciou marchas e contramarchas dos processos de equacionamento das dívidas externa e interna e do controle da inflação. Estes fatores não impediram, contudo, que o Ministério da Indústria e Comércio envidasse esforços em 1987, no sentido da definição de programas setoriais de investimento, abrangendo o período 1987-1995. Trilhou o mesmo caminho, neste período, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

Em obediência aos objetivos da dissertação, reputamos pertinente tecer alguns comentários críticos a duas propostas relativas à expansão e modernização do parque siderúrgico nacional, sem intenções de desmerecer o empenho depositado nas suas formulações. Referimo-nos especialmente ao II Plano Siderúrgico Nacional, da lavra do Conselho de Não-Ferrosos e de Siderurgia (CONSIDER) e à proposta de um novo ciclo de investimentos no setor, de responsabilidade do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, e inserto no relatório "Siderurgia brasileira: questões e perspectivas"⁽¹⁰⁶⁾. Tendo em vista a semelhança das premissas e dos resultados quantitativos das duas análises, poderemos comentá-las conjuntamente, após uma indicação breve desses resultados.

Optando por um cenário hipotético (histórico, talvez) de crescimento médio do PIB da ordem de 6 a 7% no período 1987-2000, o CONSIDER identificou um déficit da oferta de aço na próxima década, que torna imprescindível uma capacidade instalada de produção de cerca de 50 milhões de toneladas de aço líquido ao redor do ano 2000. Vale dizer, representa um acréscimo de produção de 23 milhões de toneladas, com um investimento total de US\$ 23 bilhões de dólares, ou seja, de US\$ 1000/t. Além disso, essa projeção contém explicitamente uma meta de elevação do consumo interno do produto, que passaria de 95 kg/hab/ano para 203 kg/hab/ano na virada do século.

Expostos no documento supracitado, os estudos realizados por especialistas do BNDES sobre o crescimento da demanda de aço prevêem o esgotamento da capacidade para o segmento de aços planos comuns em 1990

(106) CONSIDER. II PSN: documento-síntese. Brasília, CONSIDER, 1987; BNDES/DEEST. Siderurgia brasileira: questões e perspectivas. Rio de Janeiro, BNDES, 1987.

e para os de não planos e aços especiais em 1991. Nestes termos, mantendo-se as metas de abastecimento pleno do mercado interno e de exportação entre 15 a 20% da produção, o Brasil deverá estar em condições de produzir 53 milhões de toneladas de aço bruto no ano 2000. Se assim for, o parque produtivo atual precisará ser mais do que duplicado até o final da próxima década, requerendo investimentos da ordem de US\$ 24,5 bilhões.

É justo que comecemos nossos comentários enaltecendo novamente o caráter meritório desses trabalhos, cuja riqueza de análise e de informações quantitativas serviu-nos de subsídios à argumentação, por várias vezes, em nossa investigação. Isto não nos impede de levantar dois tipos de questionamentos aos mesmos: a) relativos à formulação de estratégias setoriais sem fundamentação em uma estratégia geral de política industrial; b) relativas ao estabelecimento de metas quantitativas de longo prazo em uma época de reestruturação industrial internacional.

Iniciando pelo primeiro tipo de questionamento, não deveriam ser subestimadas as dificuldades a enfrentar para a formulação de estratégias setoriais na ausência de uma estratégia geral de política industrial. Em verdade, o problema é muito mais complexo e grave, conforme pudemos abordá-lo em momentos anteriores desse capítulo. Depara-se o Brasil, há vários anos, com o dissenso entre o Estado, o setor privado e outros segmentos da sociedade acerca de um projeto de longo prazo para o país. Em decorrência, a falta de rumos maiores é, por si só, um impeditivo considerável ao planejamento setorial.

Tendo por antecedente uma crise avassaladora de oito anos, não é fácil vislumbrar um crescimento de 6 a 7% do PIB brasileiro nos próximos anos, seja pelo elevado valor absoluto da projeção, seja pelos impactos que semelhante ritmo de crescimento causaria à estrutura produtiva atual. É difícil também compartilhar otimismo enquanto reina a indefinição sobre o padrão de financiamento doméstico da economia brasileira, especialmente com relação ao padrão de financiamento do setor público. Então, esquemas de financiamento que demandem um aporte substancial de recursos do Estado estão fadados a interrogações sobre a sua viabilidade. É oportuno observar que esta consideração não respeita apenas ao setor siderúrgico, que foi inclusive submetido a um processo incompleto de saneamento financeiro; ela tem a ver com investimentos em outras áreas, de interesse vital para a produção de aço, tais como a geração de energia elétrica e a infra-estrutura rodoviária, ferroviária e portuária.

Dando seguimento com o segundo tipo de questionamento, que se refere à fixação de metas quantitativas de longo prazo em uma época de reestruturação industrial internacional, observaríamos, em primeiro lugar, que as propostas de um novo ciclo de investimento pelo setor siderúrgico brasileiro ativeram-se demasiadamente à realidade dos anos setenta. Vale dizer: identificados como foram pontos de estrangulamento setorial futuros, trataram as agências de projetar a expansão da produção via investimentos adicionais à capacidade existente ou usinas novas. Muito embora os documentos façam menção ou estudem com algum detalhe a situação do mercado internacional de produtos siderúrgicos e a reestruturação setorial nos países avançados, as propostas não absorveram integralmente o caráter de transição a um novo padrão de acumulação e a um novo padrão tecnológico da fase atual do capitalismo.

Qual a importância dessa colocação? Ela se situa em vários pontos:

1) a presença de profunda indefinição sobre o padrão produtivo hegemônico no futuro próximo não aconselha, seguramente, investimentos elevadíssimos em capacidade nova de produção dentro do padrão tecnológico anterior, tais como as usinas integradas. Afigura-se mais prudente investimentos de capacidade adicional em usinas de porte médio;

2) projeções econométricas de aumento considerável da capacidade de produção ajudam a enfocar a questão do ponto de vista da quantidade: suprir o mercado interno e fortalecer a estratégia exportadora. Contudo, vários tipos de indicações ao longo dos três capítulos deste trabalho sinalizaram as tendências ao enobrecimento dos produtos e à superoferta permanente de aços comuns no mercado internacional. Desta forma, importar aços comuns do mercado "spot" mundial constitui também uma estratégia de suprimento da demanda, devendo ser assegurado, em contrapartida, um fluxo de exportações de maior valor agregado. No mínimo, continuar a manter um diferencial negativo entre o preço médio da tonelada exportada e o custo do investimento/tonelada em usinas existentes ou (pior) nova capacidade é absolutamente insustentável;

3) sendo a intensidade em ciência e tecnologia uma característica fundamental da produção recente e futura dos aços especiais ou dos aços comuns de maior valor agregado, é imperioso que as diretrizes de política setorial não sejam formuladas de modo genérico, tendo como parâmetro a produção dos aços comuns. O setor necessitará, isto sim, de políticas específicas endereçadas à produção de aços especiais e, mais globalmente

falando, à elevação do nível de investimento em desenvolvimento tecnológico e gerencial da siderurgia em geral. Isto porque, o processo de reestruturação da indústria a nível internacional implicará, como já reiteradamente comentado, no estabelecimento de uma nova divisão internacional do trabalho. Os atores que quiserem ter algum papel ativo na nova partição do poder econômico deverão apresentar vantagens comparativas dinâmicas em termos concorrenciais, tornando-se secundários a dotação de recursos naturais e os salários vis;

4) o fato de a sistemática de produção de aço assemelhar-se cada vez mais à sistemática de produção de "novos materiais", faz com que a atividade siderúrgica deva ser enfocada a partir da ótica da "engenharia de materiais", abandonando-se uma visão excessivamente "metalúrgica" dos processos. Como implicações desta postulação, pode-se apontar a conveniência da diversificação patrimonial das usinas em direção a atividades que envolvam novos materiais.

CONCLUSÕES FINAIS

No presente trabalho, a escolha de perguntas relevantes sobre os desafios postos à competitividade da indústria siderúrgica brasileira foi precedida da busca - abrangendo os contextos internacional e nacional - de um marco analítico atualizado e prospectivo. Do ponto de vista do contexto internacional, julgamos tê-lo encontrado no exame, ao qual procedemos sob múltiplos aspectos, da hipótese do fim da hegemonia do aço ou do padrão metálico da indústria moderna. Uma recapitulação muito breve do que vimos de investigar pode ser consolidada na enumeração seguinte de pontos principais:

- os anos decorrentes desde 1973 vêm testemunhando mudanças estruturais profundas no mercado internacional de aço, dando origem a uma grande reordenação da indústria siderúrgica mundial. A intensidade dessas transformações não pode ser seguramente captada pela leitura desavisada dos dados de produção de aço bruto, que traduzem uma situação de estagnação, excetuados três anos de forte recessão e um ano de auge, ao nível de 710/720 Mt;

- qualquer caracterização do padrão atual de consumo de aço não pode prescindir de várias óticas de análise: a diferenciação do nível de consumo global de aço nas várias regiões do mundo, acorde com os estágios de maturidade das respectivas economias; a estagnação dos níveis de consumo mundial de aço bruto, trazida pela crise pós-73; a intensa substituição de aço por aços de melhor qualidade e menor peso; a substituição do aço por materiais outros que não o aço;

- o desencadeamento da crise mundial acelerou um movimento palidamente previsível de sucateamento intenso da capacidade excedentária de produção de aço por processos obsoletos nos Estados Unidos e na Europa, encontrando-se próximo do seu fim. Em sentido positivo, algumas parcelas dessas siderurgias combalidas vêm experimentando uma renovação tecnológica apreciável após 1983, em termos da introdução de fornos a oxigênio, lingotamento contínuo e produção de aços carbono enobrecidos ou de aços especiais;

- a concorrência no mercado internacional de aço foi acirrada sobremaneira após 1975, verificando-se a competição crescente entre os

produtores de aços comuns - inclusive com a entrada de novos produtores do Terceiro Mundo -, assim como a depressão de preços desses produtos no mercado "spot" em expansão;

- as práticas protecionistas se afirmaram, em última instância, como uma estratégia de promoção da diversificação das empresas siderúrgicas nos Estados Unidos e Europa. Os produtores destes dois grandes mercados já executaram a parte substancial do sucateamento planejado da capacidade de produção obsoleta e excedentária, detêm uma certa parcela de produção de aços planos em instalações reconstituídas e adotam a prática de importar semi-acabados e chapas finas laminadas a quente. A trajetória das referidas empresas atesta a grande dificuldade de saída da atividade produtiva de aço carbono pela siderurgia integrada, principalmente americana: a imensa massa de capital imobilizado, as indenizações trabalhistas elevadas, os reflexos de decadência econômica em comunidades centradas na produção siderúrgica, etc;

- o desejo de arrefecer os ânimos com os Estados Unidos parece ser um dos tantos motivos responsáveis pela estratégia de longo prazo do Japão, no sentido de crescimento do peso de setores onde predominam produtos de maior valor agregado na estrutura industrial. Vale dizer, a avaliação japonesa de que a exportação de produtos siderúrgicos em geral significa a obtenção de baixos preços ao custo crescente de atritos com os Estados Unidos e a Europa, é responsável pela ênfase na produção de aços de maior valor agregado e, mais notavelmente, pela diversificação de atividades das empresas componentes do parque siderúrgico mais avançado do mundo. É fundamental salientar que essa estratégia empresarial - oriunda que é de uma visão integrada de política industrial que data de várias décadas - tem recebido ampla orientação e respaldo das sucessivas administrações japonesas;

- os últimos quinze anos registraram o processo de afirmação de uma sistemática de produção de aço, que guarda forte semelhança com a sistemática de produção de novos materiais, sendo especialmente detectável no caso dos aços especiais. Doutra parte, as miniaciarias mostraram-se unidades produtivas especialmente adequadas ao período da crise mundial e estagnação da produção de aço bruto, posto que permitem o sucateamento de volumes muito menores de capital - em relação às usinas integradas - em uma época de transição tecnológica acelerada. Por sua vez, as usinas integradas têm sofrido uma redefinição de sua concepção operacional, como forma de manterem competitividade.

Recapituladas as constatações básicas advindas do exame minucioso da hipótese do fim da hegemonia do aço ou do padrão metálico na indústria moderna, podemos sumarizar os principais desafios que a realidade internacional, os percalços da economia brasileira e a dinâmica produtiva do setor siderúrgico no país põem à sua competitividade internacional, expondo-os como segue:

- a retomada dos investimentos em expansão e modernização do setor siderúrgico está fortemente subordinada à evolução da política econômica global do país, mormente a forma de equacionamento das dívidas externa e interna. Neste sentido, o encerramento do programa de saneamento financeiro das empresas do grupo SIDERBRÁS é condição prévia à implementação de novos investimentos, cabendo definir novas formas de financiamento ao setor no âmbito da discussão geral sobre o financiamento do setor público;

- as características de transição a um novo padrão de acumulação e a um novo padrão tecnológico da fase atual do capitalismo não aconselham investimentos maciços na reprodução de estruturas produtivas dentro do padrão vigente. Em consequência, os novos investimentos devem procurar maximizar a utilização da capacidade já instalada;

- os novos investimentos deverão obedecer a estratégias flexíveis de produção. A continuação da prática de adições significativas de capacidade instalada voltadas esmagadoramente à produção de semi-acabados e laminados comuns é insustentável, posto que contraria as tendências do mercado internacional e inviabiliza a remuneração dos investimentos futuros;

- a notável expansão da capacidade instalada e a absorção e/ou desenvolvimento de tecnologias de processos e dos produtos - destacando-se aquelas introduzidas na consecução do Estágio III da siderurgia estatal - trouxeram os benefícios das economias de escala estáticas à siderurgia brasileira. Mercê de elevados níveis de desempenho nos indicadores principais, a modernidade das instalações permite às usinas operarem dentro de parâmetros próximos da fronteira tecnológica mundial. A continuação de um padrão de produção competitivo dependerá, contudo, do alargamento substancial das vantagens comparativas dinâmicas, exigindo esse desiderato uma elevação substancial do nível de investimentos do setor em capacitação tecnológica e gerencial.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA**

**AS MUDANÇAS ESTRUTURAIS NO MERCADO MUNDIAL DE AÇO E OS
DESAFIOS A COMPETITIVIDADE INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA
SIDERÚRGICA BRASILEIRA**

2º VOLUME

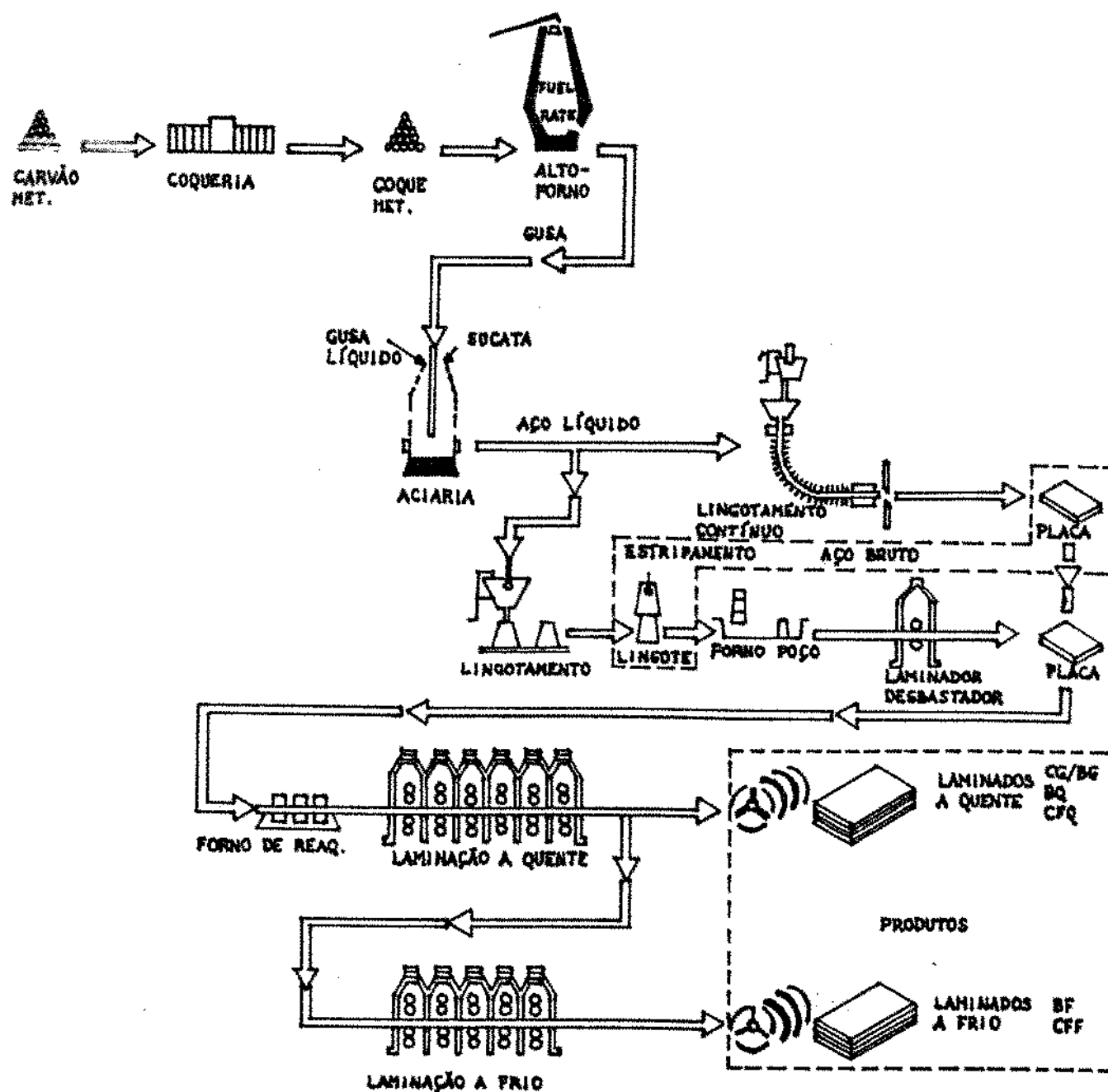
Cláudio Schuller Maciel

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Instituto de Economia da UNICAMP,
sob a orientação do Prof. Dr. Luciano
Galvão Coutinho.

Campinas, 1988

FIGURAS

Figura I.1 - Fluxograma de Produção de uma Usina Integrada a Coque



ANEXO ESTADÍSTICO

Tabela no. 1.1: PRODUCAO MUNDIAL DE ACO BRUTO
Período 1900-1986

6
UNID:10 t

ANOS	PRODUCAO	ANOS	PRODUCAO	ANOS	PRODUCAO
1900	28,3	1930	95,1	1960	346,4
1901	31,0	1931	69,6	1961	351,3
1902	34,5	1932	50,7	1962	360,1
1903	36,1	1933	68,0	1963	387,1
1904	36,3	1934	82,4	1964	433,4
1905	44,9	1935	99,5	1965	454,0
1906	51,2	1936	124,3	1966	472,7
1907	53,0	1937	135,7	1967	497,2
1908	41,4	1938	110,0	1968	529,0
1909	54,2	1939	137,1	1969	574,6
1910	60,3	1940	140,6	1970	595,4
1911	60,5	1941	153,8	1971	582,6
1912	72,8	1942	151,4	1972	630,7
1913	76,4	1943	159,6	1973	697,1
1914	60,4	1944	151,2	1974	703,4
1915	66,6	1945	113,1	1975	643,4
1916	78,2	1946	111,6	1976	675,3
1917	82,0	1947	136,0	1977	675,5
1918	77,2	1948	155,3	1978	716,9
1919	58,5	1949	160,0	1979	746,7
1920	72,5	1950	191,6	1980	716,2
1921	45,2	1951	211,1	1981	707,7
1922	68,8	1952	211,6	1982	644,8
1923	78,3	1953	234,8	1983	663,3
1924	70,5	1954	223,8	1984	709,9
1925	90,4	1955	270,0	1985	719,1
1926	93,4	1956	283,5	1986	714,2
1927	101,8	1957	292,5		
1928	110,0	1958	274,3		
1929	120,8	1959	305,7		

FONTE: INTERNATIONAL IRON AND STEEL INSTITUTE (IISI). Steel statistical yearbook e world steel in figures, vários anos.

Tabela no. 1.2: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DO AÇO NO MUNDO
1913-1957

6
UNID: 10 t e kg/habitante

PAISES	1913		1929		MEDIA 1936-38		1951		1957	
	CONSUMO APARENTE	CONSUMO PER CAPITA	CONSUMO APARENTE	CONSUMO PER CAPITA	CONSUMO APARENTE	CONSUMO PER CAPITA	CONSUMO APARENTE	CONSUMO PER CAPITA	CONSUMO APARENTE	CONSUMO PER CAPITA
AMERICA DO NORTE	34,6	333	56,2	424	42,7	384	99,5	590	103,9	553
EUROPA OCIDENTAL	31,7	105	40,0	132	44,1	137	40,7	149	70,7	229
EUROPA ORIENTAL	0,5	39	9,0	39	21,0	89	32,3	122	67,3	224
AMERICA LATINA	2,3	26	2,7	17	2,3	19	5,2	32	8,1	41
AFRICA	0,8	7	1,2	9	1,4	10	2,9	16	3,9	20
ORIENTE MEDIO	0,3	5	0,4	6	0,4	9	1,0	16	1,5	20
EXTREMO ORIENTE	3,9	4	7,0	7	9,6	10	12,2	10	25,6	16
OCEANIA	1,1	140	1,1	117	1,4	136	2,7	208	3,5	225
CONSUMO MUNDIAL	83,2		117,6		122,9		204,5		292,5	
PRODUÇÃO MUNDIAL	76,4		120,8		123,3		211,1		292,5	

FONTE: Actualites industrielles lorraines, no. 67, maio-junho de 1960. Transcrito, com reordenação dos dados e acréscimo da produção mundial (Tabela no. 1.1), de LESOURD, J. - A. e C. GERARD. História econômica séculos XIX e XX. Lisboa, Clássica, s.d., v. 2, p. 727.



Tabela no. I.3: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DO AÇO NO MUNDO
1973-1986

UNID: t e kg/habitante

PAISES	1973	1976	1980	1982	1983	1984	1985	1986
	CONSUMO APARENTE	CONSUMO APARENTE	CONSUMO APARENTE	CONSUMO APARENTE	CONSUMO APARENTE	CONSUMO APARENTE	CONSUMO APARENTE	CONSUMO APARENTE
	PER CAPITA	PER CAPITA	PER CAPITA	PER CAPITA	PER CAPITA	PER CAPITA	PER CAPITA	PER CAPITA
	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO
	PER CAPITA	PER CAPITA	PER CAPITA	PER CAPITA	PER CAPITA	PER CAPITA	PER CAPITA	PER CAPITA
ESTADOS UNIDOS	149,6	129,0	114,0	83,9	94,0	111,2	105,1	94,9
JAPÃO	87,2	65,2	59,0	49,5	65,6	74,4	73,4	64,6
ALEMANHA	48,4	37,3	34,7	27,8	38,1	31,8	34,7	30,5
FRANÇA	25,3	23,6	20,2	17,2	15,3	15,5	14,7	14,5
ITALIA	22,6	22,4	26,7	21,3	19,0	22,0	21,8	22,5
GR-BREITANIA	24,9	21,3	15,2	14,8	14,3	14,5	14,0	14,4
BRASIL	9,5	10,3	14,3	18,6	8,6	16,7	12,0	14,5
ARGENTINA	4,1	3,3	3,6	2,7	2,9	3,8	2,2	2,5
MEXICO	5,0	5,7	10,3	8,2	6,2	7,3	7,6	6,7
COREIA DO SUL	2,9	4,0	6,1	7,6	8,6	10,1	18,9	11,6
FORMOSA	1,6	2,9	6,3	5,1	5,8	6,0	6,3	7,8
UNIAO SOVIETICA	128,4	147,4	158,3	159,3	157,3	159,1	159,5	163,2
CHINA	38,5	26,4	43,1	41,2	54,4	56,1	71,5	75,7
TOTAL MUNDIAL	692,3	677,6	723,1	657,4	666,8	716,0	728,6	725,0

FONTE: ISI. Steel statistical yearbook 1983 e 1987.

Tabela no. I.4: CONSUMO APARENTE DE AÇO BRUTO
A NÍVEL MUNDIAL
Taxa de Crescimento Anual
1913-1983

PERÍODO	TAXA DE CRESC. ANUAL
1913-1936/38	1,6
1929-1936/38	5,5
1936/38-1951	3,7
1951-1957	6,1
1955-1970	5,7
- JAPÃO	15,2
- C.E.C.A (1)	5,3
- EUA	3,2
1960-1970	5,6
1970-1980	1,9
1980-1983	-2,7
1983-1986	2,8
1980-1986	0,04

FONTE: (1) As taxas de crescimento anual correspondentes aos períodos 1913-1936/38, 1929-1936/38, 1936/38-1951 e 1951-1957 foram calculadas a partir dos dados da tabela no. I.2.

(2) Os dados correspondentes ao período 1955-70 encontram-se em IISI. World steel in figures 1972.

(3) Os dados correspondentes aos períodos 1960-70 e 1970-80 são do IISI e foram transcritos de Carlos D. TRANUTOLA. Mercados de exportación en América Latina y terceros países, p.1. Rio de Janeiro, outubro de 1985. Trabalho apresentado ao 26o. Congresso Latinoamericano de Siderurgia.

(4) Os dados correspondentes aos períodos 1980-1983, 1983-1986 e 1980-1986 são do IISI. Steel statistical yearbook 1987.

NOTAS: (1) A Comunidade Européia do Carvão e do Aço compreende: Alemanha Ocidental, Bélgica, Dinamarca, França, Grã-Bretanha, Holanda, Itália e Luxemburgo.

Tabela no. II.1: TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DO PRODUTO INTERNO BRUTO
 - PAÍSES CAPITALISTAS CENTRAIS
 - Preços Constantes -

UNID: %

PAÍSES	1870/1913	1913/1950	1950-1960	1960/1970	1970/1980	1965/1973	1973/1984
ESTADOS UNIDOS	4,3	2,9	3,2	4,2	2,9	3,2	2,3 (1)
JAPÃO	2,5	1,8	8,6	10,3	4,7	9,8	4,3 (1)
ALEMANHA	2,9	1,2	7,6	4,8	2,8	4,6	2,0
FRANÇA	1,6	0,7	4,4	5,6	3,5	5,5	2,3
ITALIA	1,4	1,3	5,9	5,3	3,1	5,2	2,1
IRÁ-BRETANHA	2,2	1,7	2,6	2,7	1,8	2,8	1,0

FONTES: (1) Períodos 1870/1913 a 1970/80: MADDISON, Angus. Economic growth in the west: comparative experience in Europe and North America. Londres, Allen and Unwin, 1964, p. 28. In: NIVEAU, M. História dos fatos econômicos contemporâneos. São Paulo, DIFEL, 1969, p. 371; MADDISON, A. Western economic performance in the 1970s: a perspective and assessment. Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review, no. 134, 1980; OECD. Economic indicators, vários números.

(2) Períodos 1965/73 e 1973/84: BANCO MUNDIAL. Relatório sobre o desenvolvimento mundial. Rio de Janeiro, FGV, 1986.

NOTAS: (1) Os dados referem-se a 1973-83.

Tabela no. 11.2: PARTICIPAÇÃO SETORIAL NO PIB E CRESCIMENTO DO PRODUTO INDUSTRIAL
1950 - 1984

UNID: %

PAISES	PARTICIPAÇÃO SETORIAL NO PIB (%) (Preços correntes)						TAXAS CRESC. ANUAL (Preços Constantes)			
	TOTAL DA INDÚSTRIA			MANUFATURAS			TOTAL DA INDÚSTRIA		MANUFATURAS	
	1950	1965	1984	1950	1965	1984	1965/73	1973/84	1965/73	1973/84
ESTADOS UNIDOS	35	38	32 (1)	31	29	21 (1)	2,8	1,2 (2)	2,9	1,4 (2)
JAPÃO	29	43	41 (1)	25	32	30 (1)	13,5	5,9 (2)	14,4	7,2 (2)
ALEMANHA	42	-	46	36	-	36	4,9	1,7	5,3	1,9
FRANÇA	41	-	34	38	-	25	6,7	1,4	7,7	1,7
ITALIA	35	41	40	31	-	-	6,2	1,8	-	-
GRÁ-BRETANHA	41	41	36	35	30	22	2,1	-0,3	2,6	-1,7

FONTE: UNITED NATIONS. Statistical yearbook 1960; BANCO MUNDIAL. Relatório sobre o desenvolvimento mundial.
Rio de Janeiro, FGV, 1986.

NOTAS: (1) Os dados referem-se ao ano de 1983.

(2) Os dados referem-se ao período 1973/83.

Tabela no. II.3: PERCENTAGEM DO PIB E CRESCIMENTO DO INVESTIMENTO INTERNO BRUTO
1965-1985

UNID: %

PAISES	PERCENTAGEM DO PIB (Preços correntes)					TAXA MEDIA DE CRESCIMENTO ANUAL (Preços Constantes)	
	1965	1970	1975	1980	1985	1965/73	1973/84
ESTADOS UNIDOS	20,0	17,8	16,8	18,6	19,2	2,7	1,5
JAPAO	32,0	39,1	32,8	32,3	28,2 (1)	14,1	3,0
ALEMANHA	28,0	27,6	19,8	23,5	20,3	4,4	1,3
FRANCA	25,0	26,1	23,0	23,6	18,9	6,9	0,4
ITALIA	20,0	-	-	-	19,0 (1)	5,9	-0,5
GRA-BRETANHA	20,0	19,6	18,6	16,8	17,3	3,1	-1,0

FONTE: FMI. Estadísticas financieras internacionales. FMI, Anuario, 1986; BANCO MUNDIAL. Relatório sobre o desenvolvimento mundial. Rio de Janeiro, FGV, 1986.

NOTAS: (1) Dados de 1984.

TABELA no. II.4: TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DA FORMACAO BRUTA DE CAPITAL FIXO
1960 - 1980
- PRECOS CONSTANTES -

UNID:%

PAISES	1961-7 MEDIA (1)	1967-73 MEDIA (2)	1973-9 MEDIA (3)	1978 (4)	1979 (5)	1980 (6)
ESTADOS UNIDOS	5,7	3,7	0,7	6,8	1,7	-7,4
JAPAO	11,4	13,3	2,4	9,6	8,3	0,1
ALEMANHA	2,5	5,7	1,3	5,2	8,3	4,2
FRANCA	7,7	6,4	0,7	1,2	3,2	2,6
ITALIA	2,9	4,3	-0,6	-0,1	4,4	8,0
GRA-BRETANHA	5,4	2,7	-0,6	3,5	-1,4	-4,5

FORTE: (1) Colunas 1 a 5: OECD. National accounts - Main aggregates, 1981, p. 87.
(2) Coluna 6: OECD. Quarterly National Accounts Bulletin e EEC European Economy Annual Economic Report 1980-1981.

TABELA no. II.5: PARTICIPACAO DA FORMACAO BRUTA DE CAPITAL FIXO NO PIB
1970 - 1985

UNID: %

PAISES	1970	1975	1980	1985
ESTADOS UNIDOS	17,6	17,0	18,5	19,6
JAPAO	35,5	32,5	31,6	30,1
ALEMANHA	25,5	20,4	24,1	19,6
FRANCA	23,4	23,3	21,9	18,8
ITALIA	-	-	-	-
GRA-BRETANHA	18,9	20,1	18,1	17,1

FONTE: FMI. Estadísticas financieras internacionales. FMI, Anuario, 1986.
Citado em: RATTNER, H. Política industrial: por um modelo
alternativo. In: Revista Brasileira de Tecnologia, 19(1):7; janeiro
de 1988.

TABELA no. II.6: CRESCIMENTO MEDIO ANUAL DA PRODUTIVIDADE NOS PAISES
CAPITALISTAS CENTRAIS - 1950 - 1980

UNID: %

PAISES	1950/60	1960/70	1970/80	1973/80
ESTADOS UNIDOS	2,4	2,4	1,5	0,8
JAPAO	5,7	9,6	4,3	2,6
ALEMANHA	6,6	5,2	3,6	3,2
FRANCA	4,3	5,1	3,8	3,7
ITALIA	4,3	6,3	2,5	1,7
GRA-BRETANHA	2,3	3,2	2,4	1,6

FONTE: OECD. Main economic indicators, vários números.

NOTA: Produtividade= produto por homem/hora.

TABELA no. II.7: TAXA DE DESEMPREGO NOS PAISES CAPITALISTAS CENTRAIS

UNID.: % (PEA)

PAISES	1929	1931	1933	1935	1959/67 (MEDIA)	1970	1975	1980	1985
ESTADOS UNIDOS	3,1	15,2	20,5	14,2	5,3	4,8	8,3	7,1	7,1
JAPAO	-	-	-	-	1,4	1,2	1,9	2,0	2,6
ALEMANHA	5,9	13,9	14,8	6,5	1,2	0,8	3,6	3,9	9,3
FRANCA	1,2	2,2	-	-	0,7	2,4	4,0	6,3	10,2
ITALIA	1,7	4,3	5,9	-	6,2	-	5,8	7,4	-
GRA-BRETANHA	7,2	14,8	13,9	10,8	1,8	3,0	4,3	5,3	12,2

FONTE: (1) Anos 1929 a 1935 e 1959/67 : MADDISON, A. Western economic performance in the 1970s: a perspective and assessment. Banca Nazionale Del Lavoro Quarterly Review, no. 134, 1980; OECD. Economic Indicators, vários números.

(2) Anos 1970 a 1985: OECD. Economic Indicators, vários números. Citado em: RATTNER, H. Política industrial: por um modelo alternativo. Revista Brasileira de Tecnologia, 19(1), janeiro de 1988.

TABELA no. II.6: PROPORÇÃO DAS MÁQUINAS E DOS EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE
NO VALOR ADICIONADO DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO
- MILHÕES DE DÓLARES DE 1980 -

PAÍSES	VALOR ADICIONADO		% MÁQ. E EQUIP. TRANSPORTE	
	1970	1983	1970	1983
ESTADOS UNIDOS	448.167	592.504	30	33
JAPÃO	157.947	387.272	27	35
ALEMANHA	240.809	310.384	37	41
FRANÇA	120.210	173.370	30	34(1)
ITÁLIA	-	-	25	26
GRÁ-BRETANHA	130.154	120.228	34	32

FONTE: BANCO MUNDIAL. Relatório sobre o desenvolvimento mundial. Rio de Janeiro, FGV, 1986.

NOTAS: (1) Refere-se, em verdade, ao ano de 1982.

TABELA no. II.9: EVOLUÇÃO DO COMÉRCIO DE MERCADORIAS

UNID: MILHÕES DE US\$ E %

PAÍSES	EXPORTAÇÕES		IMPORTAÇÕES		EXPORTAÇÕES		IMPORTAÇÕES	
	VALORES CORRENTES		VALORES CORRENTES		TAXA MÉDIA CRESC. - V.C.TES		TAXA MÉDIA CRESC. - V.C.TES	
	1983	1984	1983	1984	1965/73	1973/84	1965/73	1973/84
ESTADOS UNIDOS	199.144	216.000	267.971	338.189	6,0	2,3	9,4	3,8
JAPÃO	146.804	170.038	125.017	134.257	14,7	7,5	14,9	1,6
ALEMANHA	168.748	171.014	152.011	152.072	10,7	4,5	11,3	3,7
FRANÇA	91.145	93.164	105.272	103.613	11,4	4,4	11,8	4,3
ITALIA	72.670	73.358	78.323	81.971	10,2	4,6	10,7	2,5
GRÁ-BRETANHA	91.419	94.306	99.240	105.688	5,0	4,2	6,5	3,6

FONTE: BANCO MUNDIAL. Relatório sobre o desenvolvimento mundial, Rio de Janeiro, FGV, 1985 E 1986.

TABELA DO. II.10: PARTICIPAÇÃO DAS MÁQUINAS E DOS EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE NO COMÉRCIO
 GLOBAL DE MERCADORIAS - 1960/1983
 - PREÇOS CORRENTES -

UNID: %

PAÍSES	% MÁQ. E EQUIP. TRANSP. EXPORT. MERC.				% MÁQ. E EQUIP. TRANSP. IMPORT. MERC.			
	1960	1965	1981	1983	1960	1965	1981	1983
ESTADOS UNIDOS	30	37	44	44	10	14	26	32
JAPÃO	23	31	57	58	9	9	7	8
ALEMANHA	44	46	45	46	10	13	20	22
FRANÇA	25	26	34	35	14	20	22	24
ITALIA	29	30	32	32	13	15	20	18
GRÁ-BRETANHA	44	41	33	31	8	11	26	30

FONTE: BANCO MUNDIAL. Relatório sobre o desenvolvimento mundial. Rio de Janeiro,
 FGV, 1984 e 1986.

TABELA no. II.11: AS EXPORTAÇÕES DE MANUFATURADOS EM 1983
- PREÇOS CORRENTES -

UNID.: US\$ MILHÕES E %

PAISES	PRODUTO INTERNO BRUTO MANUFAT. (1)	EXPORTAÇÕES DE MERCADORIAS (2)	EXPORTAÇÕES DE MANUFATURADOS (3)	EXPORT. MAQUINAS E EQUIP. DE TRANSP. (4)	(3) : (1)	(3) : (2)	(4) : (2)	4 : (3)
ESTADOS UNIDOS	487.897	199.144	140.035	87.623	28,4	70,3	44,0	62,6
JAPÃO	318.861(1)	146.804	142.050	85.146	44,5	96,8	58,0	59,9
ALEMANHA	235.189	168.748	147.003	77.624	62,5	87,1	46,0	52,8
FRANÇA	129.800	91.145	67.189	31.901	51,8	73,7	35,0	47,5
ITALIA	102.324(2)	72.674	61.998	23.254	60,6	85,3	32,0	37,5
GRÁ-BRETANHA	81.918	91.419	60.350	28.340	73,7	66,0	31,0	47,0

NOTA: Construído a partir dos dados do BANCO MUNDIAL. Relatório sobre o desenvolvimento mundial. Rio de Janeiro, FGV, 1984, 1985 e 1986.

NOTAS: (1) Refere-se em verdade, ao valor de 1982.

(2) Na falta do percentual da participação das manufaturas no PIB em 1983, usou-se o percentual de 1982.



TABELA NO. II.12: ORIGEM E DESTINO DAS EXPORTAÇÕES DE MERCADORIAS 1960-1984
- PAÍSES CORRENTES -

PAÍSES DE ORIGEM	PAÍSES INDUSTRIALIZ. COM ECONOMIAS DE MERCADO				PAÍSES DO LESTE EUROPEU SEM ECONOMIA DE MERCADO				PAÍSES DE ALTA RENDA EXPORTADORES DE PETRÓLEO				PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO			
	60	65	82	84	60	65	82	84	60	65	82	84	60	65	82	84
	UNID: %				UNID: %				UNID: %				UNID: %			
ESTADOS UNIDOS	61	61	54	58	59	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
JAPÃO	45	49	47	50	55	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
ALEMANHA	70	77	73	74	76	4	3	4	5	4	1	1	1	1	1	1
FRANÇA	53	60	64	68	69	3	3	3	4	3	-	-	-	-	-	-
ITALIA	65	71	64	65	68	4	5	3	4	3	2	2	2	2	2	2
CEA-ELETANHA	57	63	70	73	75	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

FONTE: BANCO MUNDIAL. Relatório sobre o desenvolvimento mundial. Rio de Janeiro: FGV, 1984, 1985 e 1986.

NOTA: Por questões de arredondamento, a soma dos percentuais fornecidos pela fonte totalizará 99% ou 101% nos seguintes casos: Estados Unidos: ano de 1983; Japão: anos de 1965 e 1983; França: anos de 1965 e 1983; Itália: anos de 1965 e 1984.

TABELA no. II.13: ORIGEM E DESTINO DAS EXPORTAÇÕES DE MANUFATURADOS 1962-83
- PREÇOS CORRENTES -

UNID: %

PAISES DE ORIGEM	PAISES INDUSTRIALIZ. COM ECONOMIAS DE MERCADO					PAISES DO LESTE EUROPEU SEM ECONOMIA DE MERCADO					PAISES DE ALTA RENDA EXPORTADORES DE PETRÓLEO					PAISES EM DESENVOLVIMENTO				
	62	65	81	82	83	62	65	81	82	83	62	65	81	82	83	62	65	81	82	83
ESTADOS UNIDOS	48	58	54	53	58	-	-	-	1	1	1	1	6	6	6	51	40	40	40	36
JAPÃO	45	47	47	48	51	4	2	3	3	2	1	2	7	8	8	58	49	43	41	39
ALEMANHA	74	76	70	72	73	4	3	4	4	5	1	1	4	4	4	21	20	22	20	19
FRANÇA	63	64	63	63	65	4	3	3	3	3	-	1	4	4	4	33	33	30	30	28
ITALIA	65	68	61	64	66	5	5	3	4	4	2	2	10	8	9	28	25	26	24	22
GRÁ-BRETANHA	58	61	62	62	65	3	2	2	2	2	2	2	7	8	8	37	35	29	29	25

FONTE: BANCO MUNDIAL. Relatório sobre o desenvolvimento mundial, Rio de Janeiro. FGV, 1984, 1985 e 1986.

NOTA: Por questões de arredondamento, a soma dos percentuais fornecidos pela fonte totalizaram 99% ou 101% nos seguintes casos: Estados Unidos: ano de 1965 E 1983, Alemanha: ano de 1983, França: ano de 1983; Grã-Bretanha: ano de 1982.

TABELA no. II.14: PRODUÇÃO MUNDIAL DE AÇO BRUTO POR GRUPO DE PAÍSES
PERÍODO 1950 - 1974

UNID: 10 t ex

	1950	X	1960	X	1966	X	1970	X	1971	X	1972	X	1973	X	1974	X
ESTADOS UNIDOS	90,9	48,0	91,9	26,5	121,6	25,7	119,1	20,0	109,1	18,7	120,9	19,2	136,8	19,6	132,2	18,8
COMUNIDADE ECONÔM. EUROPEIA (1)	52,1(3)	27,5	97,6	28,2	113,3	24,0	144,0	24,2	135,5	23,3	139,2	22,1	151,2	21,7	156,5	22,2
JAPÃO	4,8	2,5	22,1	6,4	47,7	10,1	93,3	15,7	88,6	15,2	96,9	15,4	119,3	17,1	117,1	16,6
PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO (2)	4,0(4)	2,1	-	-	16,8	3,6	21,8	3,7	22,8	3,9	26,1	4,1	28,5	4,1	30,9	4,4
UNIAO SOVIÉTICA	27,3	14,4	65,3	18,9	96,9	20,5	115,8	19,4	120,6	20,7	125,6	19,9	131,5	18,9	136,2	19,4
CHINA	-	-	13,4	3,9	12,0	2,5	10,0	3,0	21,0	3,6	23,0	3,6	25,2	3,6	21,1	3,0
SUBTOTAL EUA, CEE, JAPÃO	147,8	78,0	211,6	61,1	282,6	59,8	356,4	59,9	333,2	57,2	357,7	56,7	407,3	58,4	405,8	57,6
TOTAL MUNDIAL	189,4	100,0	346,4	100,0	472,7	100,0	595,4	100,0	582,6	100,0	630,7	100,0	697,1	100,0	703,4	100,0

FONTE: Para o ano 1950: MAXWELL, Philip. *Steelplant Technological development in Latin America*. Buenos Aires, CEPAL/UNIDO, 1962, p. 220. Para o ano 1960: a) EUA, CEE e URSS: OFFICE STATISTIQUE DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES. *Statistiques de base pour quinze pays européens*. Bruxelas, 1961; b) Japão: *Nippon Steel News*, no.80, dezembro de 1976; c) China, ano 1959: APONTE, Antonio. *A economia dos países socialistas*. Salvat, 1975, p. 119. Para os anos 1966 a 1974: construído a partir de CONSIDER. *Anuário estatístico*, anos 1981, 1982, 1983 e 1985.

- NOTAS: (1) Compreende: Alemanha Ocidental, Reino Unido, França, Itália, Bélgica, Espanha, Luxemburgo e Países Baixos.
(2) Compreende: Brasil, México, Venezuela, Argentina, Índia, Turquia, Coreia do Sul, Coreia do Norte e Formosa.
(3) O total se refere em verdade, à Europa Ocidental. Contudo, a sobreestimação deve ser muito pequena.
(4) O total é o somatório das produções da América Latina e Ásia, exclusive Japão.

TABELA no. 11.15: PRODUÇÃO MUNDIAL DE AÇO BRUTO POR GRUPO DE PAÍSES
1973-1986

6

UNID: 10 t e z

PAÍSES	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980						
ESTADOS UNIDOS	136,8	19,6	132,2	18,9	185,8	16,4	116,1	17,2	113,7	16,8	124,3	17,3	123,7	16,6
COMUNIDADE ECONÔMICA EUROPEIA (1)	151,2	21,7	156,3	22,2	125,9	19,6	134,8	28,9	128,9	18,8	133,6	18,6	141,2	18,9
JAPÃO	119,3	17,1	117,1	16,6	182,3	15,9	187,4	15,9	182,4	15,2	192,1	14,2	111,7	15,8
- SUBTOTAL EUA, CEE, JAPÃO	487,3	58,4	485,8	57,6	334,9	51,9	338,3	53,1	334,0	50,8	360,0	50,1	376,6	50,5
UNIAO SOVIÉTICA	131,5	18,9	136,2	19,4	141,3	22,8	144,8	21,4	146,7	21,7	151,4	21,1	149,1	20,8
CHINA	25,2	3,6	21,1	3,6	23,9	3,7	29,5	3,6	23,7	3,5	31,8	4,4	34,5	4,6
PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO (2)	28,5	4,1	38,7	4,4	32,7	5,1	37,8	5,6	43,6	6,5	48,5	6,8	54,8	7,3
- BRASIL, MÉXICO, VENEZUELA, ARGENTINA	15,2	2,2	16,1	2,3	16,9	2,6	17,8	2,6	29,4	3,8	22,6	3,2	25,7	3,4
- BRASIL	7,1	1,0	7,5	1,1	8,3	1,3	9,2	1,4	11,2	1,7	12,1	1,7	13,9	1,9
- COREIA DO SUL	1,2	8,2	1,9	8,3	2,8	8,3	2,5	8,5	4,3	8,6	5,8	9,7	7,6	1,8
- FORMOSA	8,5	9,1	8,6	8,1	9,7	8,1	1,1	8,2	1,7	8,3	3,4	8,5	3,2	8,4
TOTAL MUNDIAL	677,1	188,8	783,4	188,8	643,4	188,8	675,3	188,8	675,3	188,8	716,9	188,8	746,7	188,8
PAÍSES	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987						
ESTADOS UNIDOS	181,5	14,2	189,6	15,5	67,6	18,5	76,8	11,6	83,9	11,8	89,1	11,1	73,8	18,3
COMUNIDADE ECONÔMICA EUROPEIA (1)	129,7	18,8	126,3	17,8	113,4	17,6	109,5	16,5	128,2	16,9	128,7	16,8	125,9	17,6
JAPÃO	111,4	15,6	181,7	14,4	99,5	15,4	97,2	14,7	185,6	14,9	185,3	14,6	183,3	13,8
- SUBTOTAL EUA, CEE, JAPÃO	341,6	47,8	337,6	47,7	280,5	43,5	283,5	42,8	399,7	43,6	398,1	42,5	298,0	41,7
UNIAO SOVIÉTICA	147,9	28,7	148,5	21,8	147,2	22,8	152,5	23,8	154,2	21,7	154,5	21,5	168,0	22,4
CHINA	37,1	5,2	35,6	5,8	37,1	5,8	48,8	6,8	43,4	6,1	46,7	6,5	51,9	7,3
PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO (2)	57,5	8,8	58,6	8,3	68,3	9,4	63,3	9,5	78,0	9,9	75,7	10,5	77,6	11,1
- BRASIL, MÉXICO, VENEZUELA, ARGENTINA	27,2	3,8	25,4	3,6	25,2	3,9	26,8	4,0	31,4	4,4	33,7	4,7	35,0	4,8
- BRASIL	15,3	2,1	13,2	1,9	13,8	2,0	14,7	2,2	18,4	2,6	28,5	2,9	21,2	3,0
- COREIA DO SUL	8,6	1,2	16,8	1,5	11,8	1,8	11,9	1,8	13,8	1,8	13,5	1,9	14,6	2,8
- FORMOSA	3,4	8,5	3,2	8,5	4,2	8,7	5,8	8,8	5,8	8,7	5,1	8,7	5,2	8,7
TOTAL MUNDIAL	716,2	188,8	787,7	188,8	643,4	188,8	675,3	188,8	707,7	188,8	719,1	188,8	714,2	188,8

NOTAS: (1) Compreende: Alemanha Ocidental, Reino Unido, França, Itália, Bélgica, Espanha, Luxemburgo e Países Baixos.

(2) Compreende: Brasil, México, Venezuela, Argentina, Índia, Turquia, Coreia do Sul, Coreia do Norte e Formosa.

FONTE: Construído a partir de COMISCEP, Anuário Estatístico, anos 1982, 1983, 1985, 1986 e 1987.

TABELA no. II.16: PRODUÇÃO MUNDIAL DE AÇO BRUTO POR GRUPO DE PAÍSES
PERÍODO 1950 - 1986
TAXAS DE CRESCIMENTO ANUAL

UNID.: % a.a.

PAÍSES	1950/60	1960/66	1966/70	1960/70	1950/70	1970/73	1970/80	1980/86
ESTADOS UNIDOS	0,1	4,8	-0,5	2,6	1,4	4,7	-1,6	-5,2
COMUNIDADE ECONOMICA EUROPEIA	6,5	2,5	6,2	4,0	5,2	1,6	-1,1	-0,4
JAPÃO	16,5	13,7	18,3	15,5	16,0	8,5	1,0	-2,1
PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO	-	-	6,7	-	8,9	9,2	10,1	5,4
UNIÃO SOVIÉTICA	9,1	6,8	4,6	5,9	7,5	4,3	2,5	1,3
CHINA	-	-1,9	10,7	3,0	-	11,9	7,5	5,8
TOTAL MUNDIAL	6,2	5,3	5,9	5,6	5,9	5,4	1,9	-0,04

FONTE: TABELAS No. II.14 E II.15

TABELA no. II.18: PARCELA DAS EXPORTACOES NA PRODUCAO MUNDIAL DE ACO BRUTO
1950 - 1986

6
10 t e %

ANOS	PRODUCAO MUNDIAL	EXPORTACOES	% DAS EXPORTACOES
1950	192,0	20,5	10,7
1955	270,5	34,0	12,6
1960	345,5	52,7	15,3
1965	457,0	78,5	17,2
1970	595,4	117,5	19,7
1971	582,6	125,5	21,5
1972	630,7	133,0	21,1
1973	697,1	147,5	21,2
1974	703,4	169,6	24,1
1975	643,4	147,7	23,0
1976	675,3	163,7	24,2
1977	675,5	164,1	24,3
1978	716,9	178,7	24,9
1979	746,7	182,4	24,4
1980	716,2	180,0	25,1
1981	707,7	181,5	25,6
1982	644,8	171,6	26,6
1983	663,9	189,4	28,5
1984	710,5	205,4	28,9
1985	720,1	216,5	30,1
1986	715,4	202,6	28,3

FONTE: IISI. Steel Statistical Yearbook 1987.

TABELA no. II.19: EXPORTACOES MUNDIAIS DE ACO BRUTO 1950 - 80
PARTICIPACAO PERCENTUAL

UNID.: %

ANOS	EUA	CEE	OUTROS EUROPA OCE	EUA + EUROPA OCE	JAPAO	OUTROS PAISES	TOTAL MUNDIAL
1950	21,9	65,9	2,3	90,1	4,3	5,6	100,0
1960	13,2	57,5	9,5	80,2	8,4	11,4	100,0
1970	13,6	31,7	7,4	52,7	29,7	17,6	100,0
1980	7,4	28,9	11,7	48,0	30,0	22,0	100,0

FONTE: IISI. Steel Statistical Yearbook 1982.

NOTA : Os dados excluem o comércio intra CEE e intra COMECON.

TABELA no. II.20: ESTRUTURA E CRESCIMENTO DO COMERCIO INTERNACIONAL DE AÇO
1960/73/78

COMERCIO/PAISES	PARTICIPACAO PERCENTUAL				TAXAS MEDIAS DE CRESCIMENTO ANUAL	
	1960	1973	1978		1960/73	1973/78

EXPORTACOES						
PAISES INDUSTRIALIZADOS	90,9	86,5	87,2		8,1	5,5
- JAPAO	8,5	32,5	31,2		20,3	4,5
- COMUNIDADE EC. EUROP.	57,6	34,7	34,3		4,3	5,0
PAISES EM DESENVOLVIMENTO	0,8	4,0	5,6		22,9	13,0
- OUTROS ASIA	-	1,9	3,1		-	16,9
- AMERICA LATINA	0,5	1,9	2,1		19,2	7,2
ECONOMIAS CENTRAL. PLANIF.	8,3	9,5	7,2		9,6	0,5
TOTAL MUNDIAL	100,0	100,0	100,0		8,5	5,3
IMPORTACOES						
PAISES INDUSTRIALIZADOS	48,2	52,3	45,7		9,1	2,8
-ESTADOS UNIDOS	10,8	18,5	19,7		13,0	7,0
PAISES EM DESENVOLVIMENTO	36,9	33,7	36,8		7,7	7,5
- OUTROS ASIA	7,8	11,6	13,3		11,8	8,6
- AMERICA LATINA	11,9	9,2	6,0		6,2	3,0
- ORIENTE MEDIO	6,1	7,7	11,1		10,4	13,5
ECONOMIAS CENTRAL. PLANIF.	14,9	14,0	17,5		7,9	10,5
TOTAL MUNDIAL	100,0	100,0	100,0		8,5	5,3

FONTE: Nippon Steel Corporation. Citado em: KONO, Tsutomo. Outlook for world steel industry up to 1985; demand, trade and supply capacity. In: OECD. Steel in the 80s. Paris, 1980, p. 81.

TABELA no. II.21: PREÇOS DO CARVÃO METALÚRGICO E DO MINÉRIO DE FERRO NOS
ESTADOS UNIDOS E NO JAPÃO 1956-1976
DOLARES POR TONELADA LÍQUIDA, INCLUINDO SEGURO E FRETE

ANOS	CARVÃO METALÚRGICO			MINÉRIO DE FERRO	
	ESTADOS UNIDOS	JAPÃO		ESTADOS UNIDOS	JAPÃO
1956	9,85	22,14		9,63	16,69
1957	10,77	26,22		10,42	19,69
1958	10,48	19,31		10,61	14,70
1959	10,50	16,33		10,80	12,70
1960	10,56	15,63		11,15	12,88
1961	9,63	15,50		11,78	12,88
1962	9,70	15,35		11,60	12,97
1963	9,35	14,74		11,67	12,32
1964	9,85	14,43		11,88	12,21
1965	9,65	14,27		11,80	12,17
1966	9,82	14,41		11,74	11,91
1967	10,33	14,22		11,91	11,49
1968	10,59	14,40		12,31	11,09
1969	10,76	14,82		12,42	10,56
1970	12,27	18,29		13,05	10,74
1971	15,27	19,41		14,12	10,51
1972	17,68	19,87		15,04	10,37
1973	19,79	21,61		15,48	11,12
1974	34,22	40,71		19,62	13,26
1975	52,66	50,82		23,99	15,15
1976	56,04	53,60		27,62	15,81

FDNTE: CRANDALL, Robert W. The U.S. steel industry in recurrent crisis.
Washington, Brookings Institution, 1981, p.21.

TABELA no. 11.22: INVESTIMENTOS EM ATIVOS FIXOS EM TRES AREAS GEOGRAFICAS
1961/1971

UNID.: Bilhões de US\$, US\$/t, 10⁶ t

AREA	INVESTIMENTO (US\$ BILHOES)	CAPACIDADE (10 ⁶ t)				INVESTIMENTO ESTIMADO POR CUSTO DA TONELADA (US\$/t)	
		1961	1971	VARIACAO		CAPACIDADE NOVA	MODERNIZACAO CAPACIDADE VELHA
ESTADOS UNIDOS	21,7	136	142	6		350	13
COMUN. EC. EUROP.	18,5	80	135	55		210	8
JAPAO	15,8	30	110	80		175	5

FONTE: Construído a partir de Robert CRANDALL. The economics of the current steel crisis
in OECD member countries. In: Steel in the 80's. Paris, OECD, 1980, p. 141-142.



TABELAS no. II.23: DISPENDIO DE CAPITAL NAS INDUSTRIAS SIDERURGICAS DOS ESTADOS UNIDOS, CEE E JAPAO
1973-1980.

ANOS	ESTADOS UNIDOS			COMUNIDADE ECONOMICA EUROPEIA			JAPAO		
	DISPENDIO (NOMINAIS)	DISPENDIO (VOTES 1970)	INDICE MEDIA 73-74=100	DISPENDIO (V. NOMINAIS)	DISPENDIO (VOTES 1970)	INDICE (MEDIA 73-74=100)	DISPENDIO (V. NOMINAIS)	DISPENDIO (VOTES 1970)	INDICE MEDIA 73-74=100
1973	1399,9	1279,6	86,1	3028,4	2502,0	100,1	592,8	530,4	91,1
1974	2114,7	1693,1	113,9	2789,5	2126,2	91,9	892,2	643,7	108,9
1975	3179,4	2209,3	148,6	3331,5	2053,9	88,7	1147,4	802,9	135,8
1976	2252,9	2120,5	142,7	3293,3	1800,6	77,0	1244,6	864,5	146,3
1977	2830,3	1745,4	117,4	2357,5	1174,5	30,0	684,1	444,7	78,6
1978	2530,3	1438,1	96,7	2053,3	956,0	41,3	593,9	398,3	67,4
1979	-	-	-	2017,6	938,4	40,5	670,0	449,4	76,0
1980	-	-	-	1354,7	630,1	27,2	-	-	-

FONTE: Construído a partir de Kinsro SUZUKI e Tudor MILES. The growth of steel-making capacity in the 1980's. In: OECD, Steel in the 80's, Paris, OECD, 1980, p.107.

TABELA no. 11.24: INDÚSTRIA SIDERÚRGICA CAPITALISTA: RECEITA CONSOLIDADA ANTES DO IMPOSTO DE RENDA
1972-1983

UNID.: US\$ MILHÕES E 1

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
VALORES												
MUNDO OCIDENTAL	1800,4	4126,9	4923,4	1645,5	1826,7	-1425,7	1481,4	3959,1	2143,6	1663,2	-3436,5	-4312,1
INDUSTRIALIZADOS	1709,3	3998,8	6698,7	1519,7	1696,9	-1557,8	1408,4	3813,9	1561,1	1317,6	-3589,7	-4331,7
ESTADOS UNIDOS	951,2	1877,3	3725,8	1860,7	1278,0	425,1	1591,4	2158,7	1411,5	2882,5	-1787,8	-1739,8
JAPÃO	287,7	861,3	742,7	-14,4	388,6	265,1	1417,5	2815,3	2880,1	1998,5	810,5	-17,8
CEE	125,2	749,7	1435,3	-846,6	-367,4	-2425,0	-1881,2	-1841,9	-3288,8	-4294,0	-2639,7	-2668,3
ALEMANHA	149,2	296,6	775,7	753,4	510,6	342,4	321,8	489,8	521,8	183,8	451,6	37,8
PARTICIPAÇÕES PERCENTUAIS												
MUNDO OCIDENTAL	100,00	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
INDUSTRIALIZADOS	94,94	96,98	96,75	92,35	92,89	109,27	95,87	96,33	72,83	79,22	104,46	100,45
ESTADOS UNIDOS	52,83	45,49	53,81	113,88	69,96	-29,82	107,43	54,53	65,85	173,31	49,67	48,35
JAPÃO	15,96	20,87	18,73	-0,88	21,27	-18,59	95,69	71,11	138,63	119,68	-23,57	0,39
CEE	6,95	18,17	29,73	-51,45	-20,11	178,09	-121,59	-46,52	-149,32	-258,18	-76,81	61,88
ALEMANHA	8,29	7,19	11,20	45,79	27,95	-24,02	21,72	10,35	24,34	11,05	-13,14	-0,88
VALORES ANUAIS												
MUNDO OCIDENTAL		129,2	67,8	-76,2	11,0	-178,0	-283,9	167,3	-45,9	-22,4	-306,6	25,5
INDUSTRIALIZADOS		133,9	67,5	-77,3	11,7	-191,8	-190,4	170,8	-59,1	-15,6	-372,4	28,7
ESTADOS UNIDOS		97,4	98,5	-58,1	-31,3	-66,7	274,4	35,6	-34,6	104,2	-159,2	1,9
JAPÃO		199,4	-13,2	-101,9	-2798,6	-31,8	434,7	98,6	-8,5	-28,5	-59,3	-182,1
CEE		498,8	91,4	-159,0	-56,6	568,0	-25,7	2,2	73,8	34,2	-38,5	1,1
ALEMANHA		98,8	161,5	-2,9	-32,2	-32,9	-6,8	27,3	27,3	-64,8	145,7	-91,6
OUTRAS RELAÇÕES												
EUJA + JAPÃO + ALEMANHA (=TRES)	1388,1	3035,2	5244,2	2599,7	2177,2	1432,6	3338,7	5383,8	4733,4	5856,8	-444,9	-1719,0
JAPÃO + ALEMANHA (=DOIS)	436,9	1157,9	1518,4	739,0	899,2	687,5	1739,3	3225,1	3321,9	2174,3	1262,1	28,8
TRES/INDUSTRIALIZADOS (%)	81,2	75,9	78,3	171,1	128,3	-66,3	236,5	141,2	303,2	383,8	12,4	39,7
DOIS/INDUSTRIALIZADOS (%)	25,6	29,0	22,7	48,6	53,0	-39,0	123,5	84,6	212,8	165,0	-35,2	-0,5
DOIS/TRES (%)	31,5	38,2	29,0	28,4	41,3	58,6	52,2	59,9	70,2	43,8	-283,7	-1,2

FONTE: Construído a partir de Peter F. MARCUS & N. KIRSTIS. Financial pressures on the West's steel mills.
New York, WSD/PAINE, Weber Inc., 1985, p. 24.

TABELA no. II.25: INDUSTRIA SIDERURGICA CAPITALISTA
LUCRO OPERACIONAL POR TONELADA PRODUZIDA
1972 - 1983

	Unid: Dolares											
	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
VALORES												
MUNDO OCIDENTAL	10,1	15,8	23,2	12,1	14,6	8,2	17,4	24,2	21,7	21,0	-4,5	1,0
INDUSTRIALIZADOS	10,0	15,8	22,9	11,5	14,4	7,2	17,0	23,7	19,6	18,9	-9,2	-2,2
ESTADOS UNIDOS	11,4	16,4	29,9	16,3	10,6	3,9	12,9	15,1	1,4	16,4	-88,4	-36,0
JAPAO	13,3	19,1	21,3	17,6	24,7	28,7	46,3	58,8	74,3	59,6	44,5	33,8
ALEMANHA	5,8	9,0	17,1	15,6	12,7	10,6	10,6	17,8	23,8	17,7	26,2	9,7
VARIACOES ANUAIS												
		56,4	46,8	-47,8	28,7	-43,8	112,2	39,1	-10,3	-3,2	-121,4	-140,0
		58,0	44,9	-49,8	21,7	-48,6	136,1	39,4	-17,3	-3,6	-148,7	-76,1
		43,9	82,3	-45,5	-35,0	-63,2	230,8	17,1	-90,7	1071,4	-639,0	-59,3
		43,6	11,5	-17,4	40,3	16,2	61,3	27,0	19,6	-15,2	-25,3	-24,0
		55,2	90,0	-8,8	-18,6	-16,5	0,0	67,9	33,7	-25,6	48,0	-63,0

FONTE: Construido a partir de Peter F. Marcus e K. KIRSIS. Financial pressures on the West's steel mills.
New York, WSD/Paine Weber Inc, 1985, p.25.

TABELA no.II.26: PRODUÇÃO DE AÇO BRUTO, POR PROCESSOS DE REFINO
1960 - 1986

UNID.: %

PROCESSOS	ESTADOS UNIDOS				EUROPA OCIDENTAL				JAPÃO				AMÉRICA LATINA (1)			
	1960	1970	1981	1986	1960	1970	1981	1986	1960	1970	1981	1986	1960(2)	1970	1981	1986(3)
OXIGÊNIO BÁSICO	3,4	48,2	60,6	58,7	3,2	42,5	70,9	69,4	11,9	79,1	75,2	70,3	4,4	15,6	49,3	56,7
FORNO ARCO ELÉTRICO	8,5	15,3	28,3	37,2	11,4	17,2	26,2	29,1	20,2	16,8	24,8	29,7	25,0	26,0	38,2	34,8
FORNALHA ABERTA E OUTROS	86,1	36,5	11,1	4,1	85,4	40,3	2,9	1,5	67,9	4,1	-	0,0	70,6	58,4	12,5	8,5
TOTAL	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	100,0	100,0	100,0

FONTE: (1) Anos 1960 e 1970: Comissão Econômica Européia, Nações Unidas e ILAFA. Citado em COUTINHO, C.S., *op.cit.*, p.88.

(2) Ano 1981: IISI. Steel statistical yearbook 1983.

(3) Ano 1986: IISI. Steel statistical yearbook 1987.

NOTAS: (1) A América Latina inclui: Argentina, Brasil, Chile, México e Venezuela.

(2) Os dados correspondem ao ano de 1962.

(3) Calculado a partir dos dados individuais dos 5 países.

TABELA no. II.27: PRODUÇÃO DE AÇO BRUTO, POR LINGOTAMENTO CONTÍNUO
1973-1986

PAÍSES	UNID.X													
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
ESTADOS UNIDOS	6,8	8,1	9,1	10,5	12,5	15,2	16,9	20,3	20,3	29,0	32,1	39,6	44,4	53,4
COMUNID.ECON.EUR.	9,4	12,6	16,5	20,3	25,5	28,9	31,0	38,9	44,6	51,6	58,8	63,7	69,5	75,0
OUTROS EUROPA OCID.	17,4	18,9	22,3	26,6	34,4	38,2	41,0	45,3	54,3	67,1	72,2	75,4	75,0	77,4
EUROPA OCIDENTAL	10,6	13,6	17,6	20,9	26,4	29,9	32,1	39,6	45,7	53,6	60,7	65,3	70,3	76,1
JAPÃO	20,7	25,1	31,1	35,0	40,8	46,2	52,0	59,5	70,7	78,7	86,3	89,1	91,1	92,7
BRASIL	3,2	5,0	5,7	12,1	17,4	24,7	27,6	33,4	36,4	41,1	44,3	41,3	43,7	46,1
MEXICO	12,1	12,7	13,2	12,9	20,8	29,5	29,5	29,3	32,2	37,9	55,6	54,6	54,5	54,4
ARGENTINA	0,0	24,4	25,6	27,6	27,5	40,6	46,7	53,3	49,2	51,6	40,6	47,4	62,4	64,9
COREIA DO SUL	0,0	0,0	19,7	21,9	31,7	36,8	30,6	32,4	44,3	51,1	56,6	60,8	63,3	71,1
FORMOSA	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6	39,1	59,9	56,5	58,5	80,9	84,7	86,6	87,2	88,3
UNIAO SOVIETICA	5,3	5,4	6,9	8,1	8,3	9,5	10,3	10,7	12,2	12,6	12,4	12,4	13,3	14,5
T O T A L	9,0	11,9	14,2	16,4	19,4	22,3	25,1	29,9	33,6	39,6	43,6	46,8	49,7	52,0

FONTE: IISI - Steel statistical yearbook 1983 e 1987.

TABELA no. II.28: TENDENCIAS DA PARTICIPACAO DOS MATERIAIS FERROSOS NA COMPOSICAO DO AUTOMOVEL - 1983-1990

UNID.: Kg

ANOS	ACOS DE ALTA RESISTENCIA	ACOS LAMINADOS A FRIO	OUTROS ACOS	FERRO FUNDIDO	PESO TOTAL MATERIAIS FERROSOS
1983	250	525	795	309	1879
1984	256	518	792	323	1889
1985	271	490	759	315	1835
1986	284	471	707	311	1773
1987	307	462	659	311	1739
1988	338	429	645	312	1724
1989	361	405	647	314	1727
1990	385	378	647	314	1724

FONTE: Iron and Steel International. Copiado, com alteraçoes, de: ABREU, L.E. KIKINGER de, op.cit., p.4.



TABELA no. II. 2ª EVOLUÇÃO DOS ENRIQUES DE PRODUTOS SIDERURGICOS NOS MERCADOS DOMESTICOS E EXPORTACOES
1973-1986

1973 = 100

ANOS	FRANCA					ITALIA					GRÁ-BRETANHA				
	CHAPAS GALVANIZADAS (1)	PRODUTOS CARBONO ENRIQUES	ACIOS ESPECIAIS	PRODUTOS SIDER. ENRIQUES	PRODUTAO ACO BRUTO	CHAPAS GALVANIZADAS	PRODUTO CARBONO ENRIQUES	ACIOS ESPECIAIS	PRODUTOS SIDER. ENRIQUES	PRODUTAO ACO BRUTO	CHAPAS GALVANIZADAS	PRODUTOS CARBONO ENRIQUES	ACIOS ESPECIAIS	PRODUTOS SIDER. ENRIQUES	PRODUTAO ACO BRUTO
1973	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1974	102	107	106	107	107	87	111	109	111	113	89	93	103	94	104
1975	108	102	109	103	105	70	101	109	109	104	39	64	77	63	76
1976	91	94	104	92	92	89	110	145	113	112	59	68	81	69	84
1977	96	91	120	94	87	93	108	146	111	111	54	68	83	69	77
1978	109	92	125	95	98	100	115	170	120	116	62	68	86	69	76
1979	120	90	125	95	92	109	115	166	119	116	79	71	96	73	91
1980	129	90	130	95	92	105	120	175	125	126	59	43	64	44	42
1981	134	84	131	89	84	121	123	180	128	119	92	50	70	55	57
1982	128	66	90	69	73	117	111	168	116	114	87	53	67	52	52
1983	142	70	98	73	78	128	110	142	113	104	-	53	64	54	56
1984	160	73	122	78	75	139	112	172	118	115	-	54	70	55	57
1985	179	76	112	80	74	147	114	163	118	114	-	53	76	56	59
1986	201	73	103	76	71	166	111	153	115	109	-	56	60	57	55

FONTE: Calculados a partir de IISI, Steel statistical yearbook 1983 e 1977.

TABELA no. 11.30: PARTICIPACAO DOS ACOS ESPECIAIS NO TOTAL DE EMBARQUES
DOS PRODUTOS SIDERURGICOS NOS MERCADOS DOMESTICOS E EXPORTACOES
1973-1986

UNID.: %

ANOS	ESTADOS UNIDOS	JAPAO	ALEMANHA	FRANCA	ITALIA	GRA-BRETANHA
1973	9,4	9,4	-	10,6	9,0	6,1
1974	10,5	9,7	-	10,5	8,9	6,7
1975	11,5	9,3	-	11,4	8,0	7,3
1976	10,2	10,8	-	10,9	11,6	7,1
1977	10,8	11,5	-	13,5	11,8	7,3
1978	12,0	12,9	-	13,8	12,7	7,6
1979	12,4	12,5	-	15,0	12,5	8,1
1980	12,5	12,9	-	15,4	12,6	8,8
1981	13,5	14,7	-	15,6	12,7	7,8
1982	12,5	15,5	-	13,9	13,0	8,2
1983	11,0	15,0	-	14,3	11,3	7,3
1984	12,0	16,0	-	16,5	13,2	7,7
1985	12,2	17,0	-	14,9	12,4	8,3
1986	11,1	16,2	-	14,3	12,0	7,3

FONTE: Calculados a partir de IISI. Steel statistical yearbook 1983 e 1987.

TABELA no. II.31: PARCELA DAS IMPORTACOES NO CONSUMO APARENTE
DE ACO BRUTO DOS ESTADOS UNIDOS - 1972-1987

6
UNID. 10 t e x

ANOS	JAPAO		CEE		AMERICA LATINA		OUTROS PAISES		TOTAL DAS	X TOTAL	CONSUMO
	IMPORT.	X	IMPORT.	X	IMPORT.	X	IMPORT.	X	IMPORT.	DAS IMPORT.	APARENTE
1972	6,4	6,0	7,8	7,3	0,8	0,8	2,0	1,9	17,0	16,0	106,6
1973	5,6	4,6	6,5	5,3	0,5	0,4	2,5	2,0	15,1	12,3	122,5
1974	6,2	5,2	6,4	5,4	0,4	0,3	3,0	2,5	16,0	13,4	119,6
1975	5,8	6,6	4,1	4,6	0,1	0,1	1,9	2,1	11,9	13,4	89,0
1976	8,0	7,9	3,2	3,2	0,3	0,3	2,8	2,7	14,3	14,1	101,1
1977	7,8	7,2	6,8	6,3	0,4	0,4	4,3	3,9	19,3	17,8	100,5
1978	6,5	5,6	7,5	6,4	0,8	0,7	6,4	5,5	21,2	18,2	116,6
1979	6,3	5,5	5,4	4,7	0,6	0,5	5,1	4,4	17,4	15,1	115,0
1980	6,0	6,3	3,9	4,1	0,6	0,6	5,0	5,3	15,5	16,3	95,2
1981	6,2	5,9	6,5	6,1	0,8	0,8	6,4	6,1	19,9	18,9	105,4
1982	5,2	6,8	5,6	7,3	1,0	1,3	4,9	6,4	16,7	21,8	76,4
1983	4,2	5,2	4,1	5,0	2,4	2,9	6,3	7,7	17,0	20,0	81,6(1)
1984	-	-	-	-	-	-	-	-	26,2	26,5	98,9
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	24,3	25,2	96,4
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	20,8(2)	23,3	89,4(2)
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	20,2(2)	23,1	87,3(2)

FONTE: (1) Anos 1972 a 1983: Baseado em INSTITUTO LATINO AMERICANO DEL FIERRO Y EL ACERO.
La urgente necesidad de America Latina de exportar acero, s.d.

(2) Anos 1984 a 1987: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE/International Trade Administration.
U.S. industrial outlook 1987, p. 19-1.

NOTAS: (1) O valor correto é, em verdade, 83,5 Mt.

(2) Valores estimados.

TABELA no. II.32: REDUÇÕES NA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DA INDÚSTRIA
SIDERÚRGICA DOS ESTADOS UNIDOS - 1982 - 1990

6
UNID: 10 t

EMPRESAS	1982	1985	1990	X 1990/1985
U.S.X (V.S Steel)	32,7	26,2	21,0	-19,8
BETHLEHEM	21,9	17,9	14,9	-16,8
LTV (Com Republic)	24,5	20,0	17,0	-15,0
NATIONAL (Com Weirton)	10,5	9,4	9,4	0
ARMCO	10,2	7,9	6,5	-17,7
INLAND	9,3	9,3	6,6	-29,0
MAIORES	109,1	90,7	75,4	-16,8
OUTRAS	45,1	43,2	42,9	-0,7
TOTAL	154,2	133,9	118,3	-11,7

FONTE: MARCUS, Peter e Karlis KIRSIS. The steel strategist 11. New York, WSD/Paine
Webber, 1985, p.19.

TABELA no. II.33: ACRESCIMO DE CAPACIDADE DE LINGOTAMENTO CONTINUO
NOS ESTADOS UNIDOS - 1983-87

6
UNID.: 10 t

EMPRESA	PLANTA	CAPACIDADE	INICIO PREVISTO
U.S. (U.S. STEEL)	FAIRFIELD	2,9	1984, 1987
	GARY	3,1	1986
BETHLEHEM	BURNS HARBOR	2,2	1986
	SPARROWS PT	2,9	1986
	STEELTON	1,2	1983
LTV	CLEV-REP	1,8	1983
	IND HARBOR	3,1	1983
WHEELING-PITT	STEUBENVILLE	2,0	1984
	MONESSEN	0,7	1984
INLAND	IND HARBOR	2,2	1986
NATIONAL	GREAT LAKES	2,0	1987
ROUGE	-	1,8	1986
ARNCO	ASHLAND	0,7	1987
TOTAL	-	26,6	-

FONTE: MARCUS, Peter e Karlis KIRSIS. The steel strategist ii. New York, WSD/Paine Webber, 1985, p.40.



TABELA No. III.1: RECEITA OPERACIONAL BRUTA DO SETOR SIDERURGICO (FABRILAMENTO) - 1974/1985

3
(Cz8 10 1)

ANOS	MERCADO INTERNO (A)			MERCADO EXTERNO (B)			TOTAL (C)			60C	94C
	VAL. COR.	VAL. C.TES. 83	ÍNDICE TX. ANUAL 1984=100 CRES.	VAL. COR.	VAL. C.TES. 83	ÍNDICE TX. ANUAL 1984=100 CRES.	VAL. COR.	VAL. C.TES.	ÍNDICE TX. ANUAL 1984=100 CRES.		
1974	14.538	1.944.447	57	261	44.371	19	17.276	1.987.829	54	96	-
1975	25.982	2.336.842	72	341	32.449	15	27.142	2.442.993	69	96	1
1976	34.812	2.216.745	68	573	34.487	17	36.149	2.361.882	65	96	1
1977	54.538	2.523.743	78	14	1.845	22	37.339	2.648.775	73	95	2
1978	82.852	2.666.436	82	6	4.114	61	88.775	2.857.746	81	93	5
1979	143.291	2.975.889	92	12	14.114	98	154.823	3.278.812	92	91	4
1980	318.245	3.229.445	144	6	24.766	144	339.563	3.345.593	144	91	4
1981	514.137	2.557.778	79	21	54.238	115	584.479	2.887.718	81	89	9
1982	957.284	2.438.888	75	5	111.274	131	1.104.183	2.818.341	79	87	18
1983	2.443.753	2.443.753	82	18	657.667	343	2.781.548	2.781.548	78	72	24
1984	8.814.937	2.758.419	85	27	2.314.281	342	11.638.482	3.431.742	142	76	22
1985	22.744.883	3.135.494	97	14	9.857.937	444	42.942.418	4.115.772	116	76	21

Fonte: COMSIDER, Anuário estatístico 1987.

Deflator: IP - 81

Trc. Br. Bruta = Mercado Interno + Mercado Externo + Outras receitas.

TABELA No. III.2: BRASIL - RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA DO SETOR SIDERÚRGICO - 1977/1985

3
(22 10)

ANOS	PLANOS COMUNS (A)				MAG PLANOS COMUNS (B)				ACOS ESPECIAIS (C)				TX. AN. CRESC.
	VAL. CORR.	VAL. LTES 83	ÍNDICE 1984=100	TX. ANUAL CRESC.	VAL. CORR.	VAL. LTES 83	ÍNDICE 1984=100	TX. ANUAL CRESC.	VAL. CORR.	VAL. LTES 83	ÍNDICE 1984=100		
1977	36.184,1	1.347.358	93	-	14.863,6	648.863	77	-	12.411,8	554.882	88	-	
1978	42.184,6	1.354.961	94	1	21.128,7	679.923	79	2	17.837,9	548.323	79	-1	
1979	69.212,8	1.449.173	100	7	38.518,7	885.379	94	18	38.444,9	628.887	91	15	
1980	138.347,1	1.444.574	100	0	82.282,5	828.359	100	7	64.337,2	632.667	100	18	
1981	241.827,1	1.283.167	83	-17	128.812,5	448.884	75	-25	185.139,9	523.848	76	-24	
1982	469.949,9	1.196.192	83	-1	269.822,5	484.759	88	7	192.939,7	491.181	71	-6	
1983	1.341.684,6	1.341.184	93	12	567.898,3	667.878	78	-3	472.187,8	472.187	88	-1	
1984	4.023.888,8	1.584.972	104	12	2.722.888,8	849.375	99	27	2.424.788,8	756.485	109	68	
1985	28.285.288,8	1.936.574	134	29	9.271.888,8	888.659	104	5	7.461.888,8	715.182	103	-5	

TOTAL (D)											
ANOS	VAL. CORR.	VAL. LTES 83	ÍNDICE 1984=100	TX. ANUAL CRESC.	(A/D)	(B/D)	(C/D)	(D/D)	(D/D)		
1977	57.378,7	2.562.163	86	-	53	26	21	21	21		
1978	88.266,2	2.582.217	86	1	52	26	22	22	22		
1979	137.072,4	2.882.379	94	12	59	28	22	22	22		
1980	283.886,8	2.975.568	100	4	48	29	23	23	23		
1981	475.887,7	2.307.811	79	-21	51	27	22	22	22		
1982	731.912,1	2.372.452	79	6	54	29	21	21	21		
1983	2.489.285,3	2.488.285	83	5	54	27	19	19	19		
1984	9.919.788,8	3.118.952	104	25	48	27	25	25	25		
1985	36.938.888,8	3.548.235	118	14	55	25	26	26	26		

FONTE: COMISSÃO de Análise Econômica 1987.

Atualizado: 1987-01



TABELA No. 111.3: BRASIL - LUCRO OPERACIONAL DO SETOR SIDERURGICO - 1977/1985

3
(CZ 10)

ANOS	PLANOS COMUNS (A)		NAO PLANOS COMUNS (B)		ACOS ESPECIAIS (C)	
	VAL. CORR.	VAL. CTS 83	VAL. CORR.	VAL. CTS 83	VALOR CORR.	VAL. CTS 83
1977	1.901,5	84.879	630,1	28.126	1.004,9	44.857
1978	4.215,8	135.678	1.347,2	43.357	789,1	25.396
1979	4.250,1	88.860	3.868,2	80.875	-2.230,4	-46.633
1980	3.843,6	40.133	9.183,5	95.891	-8.950,5	-93.458
1981	-1.429,5	-7.111	229,9	1.144	-25.811,7	-128.406
1982	-61.221,5	-155.831	8.246,8	20.991	-74.666,6	-190.853
1983	-101.387,0	-101.387	39.604,3	39.604	-195.715,0	-195.715
1984	275.100,0	85.842	478.600,0	149.343	337.400,0	105.283
1985	70.000,0	6.709	1.553.800,0	148.924	2.060.000,0	197.441

ANOS	TOTAL (D)				
	VAL. CORR.	VAL. CTS 83	(A/D)	(B/D)	(C/D)
			X	X	X
1977	3.536,5	157.862	54	18	28
1978	6.352,0	294.431	66	21	13
1979	5.887,8	123.102	72	66	-38
1980	4.076,6	42.566	94	225	-219
1981	-27.011,3	-134.373	5	-1	96
1982	-127.641,3	-324.893	48	-6	58
1983	-257.497,7	-257.498	39	-15	76
1984	1.091.100,0	340.468	25	44	31
1985	3.683.800,0	353.074	2	42	56

FONTE: CONSIDER. Anuário Estatístico 1987.

Deflator: IGP-DI

TABELA No. III.4: BRASIL - LUCRO LÍQUIDO DO SETOR SIDERÚRGICO - 1977/1985.

3
(CZB 10)

ANOS	PLANOS COMUNS (A)		NAO PLANOS COMUNS (B)		ACOS ESPECIAIS (C)	
	VAL. CORR.	VAL. CTES 83	VAL. CORR.	VAL. CTES 83	VALOR CORR.	VAL. CTES 83
1977	273,1	12.191	768,7	34.313	762,0	34.014
1978	1.076,6	34.648	1.288,0	41.478	712,8	22.940
1979	-7.284,5	-152.302	1.001,7	20.943	-1.654,6	-34.594
1980	553,3	5.777	4.799,7	50.117	-1.828,1	-19.008
1981	-3.111,5	-15.479	-6.625,8	-32.961	-17.410,4	-86.612
1982	-192.291,4	-260.369	-2.540,0	-6.465	-81.191,5	-206.662
1983	-282.887,0	-282.887	5.612,5	5.613	-85.376,0	-85.376
1984	-238.000,0	-74.515	211.300,0	65.934	-121.400,0	-37.882
1985	-11.449.000,0	-1.077.333	101.100,0	9.690	-873.300,0	-83.702

ANOS	TOTAL (D)				
	VAL. CORR.	VAL. CTES 83	(A/D)	(B/D)	(C/D)
			X	X	X
1977	1.803,8	84.518	15	43	42
1978	3.078,4	99.066	35	42	23
1979	-7.937,5	-165.953	93	-13	21
1980	3.524,9	36.806	16	136	-52
1981	-27.147,7	-135.052	11	24	64
1982	-186.022,9	-473.496	55	1	44
1983	-362.650,5	-362.650	78	-2	24
1984	-148.900,0	-46.463	160	-142	82
1985	-12.211.200,0	-1.171.345	94	-1	7

FONTE: CONSIDER. Anuário Estatístico 1987.

Deflator: IGP-DI



TABELA No.111.5: BRASIL - INDICADORES ECONÔMICO - FINANCEIROS DO SETOR SIDERÚRGICO - 1977/1985

ANOS	DESPESA FINANC./RECEITA OPER.LIQ.			RENTABILIDADE OPERACIONAL VENDAS			RENTABILIDADE LIQUIDA VENDAS			RENTABILIDADE LIQUIDA CAPITAL PRÓPRIO		
	PC	NPC	AE	TOTAL	PC	NPC	AE	TOTAL	AE	NPC	PC	TOTAL
1977	0,10	0,03	0,11	0,08	0,06	0,04	0,08	0,06	0,05	0,01	0,01	0,04
1978	0,06	0,08	0,12	0,08	0,05	0,06	0,05	0,08	0,04	0,02	0,02	0,03
1979	0,08	0,06	0,22	0,10	0,06	0,10	-0,07	0,04	-0,06	0,03	-0,10	-0,06
1980	0,10	0,06	0,25	0,12	0,03	0,11	-0,13	0,01	-0,03	0,04	0,04	0,01
1981	0,17	0,00	0,32	0,18	-0,01	0,002	-0,24	-0,06	-0,05	-0,01	-0,05	-0,05
1982	0,27	0,11	0,42	0,25	-0,13	0,03	-0,39	-0,14	-0,01	-0,14	-0,14	-0,16
1983	0,28	0,13	0,42	0,27	-0,07	0,06	-0,41	-0,10	0,01	0,00	0,01	-0,07
1984	0,21	0,09	0,21	0,18	0,06	0,10	0,14	0,11	-0,05	0,08	-0,02	-0,01
1985	0,19	0,05	0,04	0,12	0,03	0,17	0,27	0,10	-0,12	-0,33	-0,35	-0,22

FONTE: CONSIDER. Anuário Estatístico 1987.

PC = Planos comuns
NPC= Não planos comuns
AE = Ações especiais
TOTAL = PC + NPC + AE

(CONTINUA)



TABELA No. III.5: BRASIL - INDICADORES ECONÔMICOS-FINANCEIROS DO SETOR SIDERÚRGICO - 1977/1985

ANOS	LÍQUIDEZ CORRENTE				LÍQUIDEZ TOTAL (SOLUENÇA)				ENDIVIDAMENTO A CP				ENDIVIDAMENTO A LP				GRÁU DE ENDIVIDAMENTO			
	PC	MPC	AE	TOTAL	PC	MPC	AE	TOTAL	PC	MPC	AE	TOTAL	PC	MPC	AE	TOTAL	PC	MPC	AE	TOTAL
1977	1,19	1,26	1,11	1,19	1,59	2,17	1,51	1,59	0,21	0,23	0,31	0,23	0,46	0,23	0,35	0,48	0,67	0,46	0,66	0,63
1978	1,14	1,21	1,14	1,19	1,52	2,43	1,60	1,63	0,13	0,23	0,24	0,19	0,59	0,18	0,38	0,42	0,65	0,41	0,62	0,61
1979	0,89	1,09	0,67	0,85	1,41	2,37	1,48	1,52	0,19	0,26	0,38	0,22	0,53	0,16	0,37	0,44	0,71	0,42	0,67	0,66
1980	0,65	1,14	0,63	0,72	1,35	2,27	1,42	1,45	0,27	0,39	0,36	0,29	0,47	0,14	0,34	0,39	0,74	0,44	0,70	0,68
1981	0,56	1,04	0,52	0,60	1,43	2,18	1,42	1,50	0,29	0,23	0,35	0,30	0,41	0,20	0,35	0,37	0,70	0,45	0,70	0,67
1982	0,46	0,92	0,48	0,53	1,45	2,01	1,36	1,49	0,28	0,28	0,34	0,29	0,41	0,22	0,39	0,38	0,69	0,50	0,73	0,67
1983	0,48	0,89	0,79	0,60	1,72	2,01	1,56	1,72	0,22	0,27	0,21	0,23	0,36	0,22	0,43	0,35	0,58	0,49	0,64	0,58
1984	0,65	0,89	1,15	0,77	1,66	2,08	1,80	1,75	0,23	0,23	0,19	0,22	0,37	0,25	0,36	0,35	0,60	0,48	0,55	0,57
1985	0,42	0,96	0,86	0,54	1,36	2,26	1,77	1,51	0,27	0,20	0,23	0,26	0,45	0,24	0,34	0,40	0,73	0,44	0,57	0,66

FONTE: COMISER. Anuário Estatístico 1987.

PC = Planos comuns
MPC = Não planos comuns
AE = Planos especiais
TOTAL = PC + MPC + AE

TABELA No. III.6: ENDIVIDAMENTO DO AGREBADO GLOBAL DA SEXT E DO GRUPO SIDERBRAS - 1980-1985

Emp./Fin. em Moeda Nacional	1980		1981		1982		1983		1984		1985	
	US\$	Ind.	US\$	Ind.	US\$	Ind.	US\$	Ind.	US\$	Ind.	US\$	Ind.
Emp. Fin. em Moeda Nacional	8.770	100	9.450	110	11.820	126	14.140	161	16.100	184	17.740	202
Emp./Resolucao 63	0	0	1.210	100	1.570	130	2.590	214	2.800	165	2.160	179
Emp./Fin. em Moeda Estrang.	16.670	100	19.850	114	22.730	136	29.940	180	31.540	189	33.850	199
Fornecedores/Empriteiras	2.450	100	3.450	151	4.920	164	4.980	202	3.490	142	2.860	117
Adiant. p/ Aumento de Capital	1.890	100	1.190	109	1.610	148	1.990	193	1.880	99	1.130	104
Outros	11.830	100	11.740	100	11.380	103	6.490	53	6.570	60	6.950	63
TOTAL	40.610	100	46.570	116	52.930	131	59.710	149	64.860	152	64.120	140

Emp./Fin. em Moeda Nacional	1980		1981		1982		1983		1984		1985	
	US\$	Ind.	US\$	Ind.	US\$	Ind.	US\$	Ind.	US\$	Ind.	US\$	Ind.
Emp. Fin. em Moeda Nacional	3.977	100	4.276	108	4.840	122	3.408	88	4.184	105	4.997	126
Emp./Resolucao 63	0	0	930	100	1.347	145	1.428	154	1.134	122	1.208	130
Emp./Fin. em Moeda Estrangeira	2.108	100	2.566	109	5.877	115	5.989	117	6.868	119	6.483	127
Fornecedores/Empriteiras	830	100	1.477	122	751	90	297	36	291	35	319	38
Adiant. p/ Aumento de Capital	44	100	165	375	126	273	1.021	2.339	5	11	20	45
Outros	743	100	924	124	1.299	175	1.435	193	1.477	199	1.940	261
TOTAL	10.702	100	12.758	121	14.274	133	13.668	128	13.157	123	14.967	140

FONTE: SEXT, Perfil das estatísticas, Brasília, 1985.

TABELA No. III.7: EVOLUÇÃO DAS RENTADAS PRINCIPAIS DO DISPENDIO GERAL DA GEST E DO GRUPO SIDERURGAS 1984/1985

Os Bilhões Reais de 1985

	1984		1981		1982		1983		1984		1985	
	Valor	Índice	Valor	Índice	Valor	Índice	Valor	Índice	Valor	Índice	Valor	Índice
1. DISPENDIO GERAL												
SIDERURGAS	31.895	100,0	22.791	100,0	31.371	100,0	29.341	94,2	34.813	100,0	38.448	100,0
TOTAL GEST.	317.288	100,0	304.935	96,1	298.244	94,0	289.595	91,3	279.291	91,3	297.447	92,8
2. INVESTIMENTOS												
SIDERURGAS	1.592	100,0	2.332	107,7	2.723	171,0	6.416	403,0	7.314	439,4	7.727	485,4
TOTAL GEST.	19.473	100,0	13.862	71,2	15.022	77,1	18.995	97,5	23.662	121,5	36.196	151,6
3. ENCARGOS FINANCEIROS												
SIDERURGAS	1.657	100,0	5,3	3,2	7,188	433,3	6.449	390,4	9.196	549,5	14.297	621,4
TOTAL GEST.	13.999	100,0	4,4	29,299	28,299	200,6	28,918	206,5	33.641	249,3	56.832	253,1
4. INVESTIMENTOS												
SIDERURGAS	12.342	100,0	39,7	10,244	7,458	68,4	4.073	33,0	1.813	14,7	1.944	15,8
TOTAL GEST.	78.422	100,0	12,2	71,528	71,715	101,8	51.813	72,7	46.432	65,9	67.195	87,9
5. CAPAC. DE AUTO-SUFI- CIENCIA FINANC. (1)												
SIDERURGAS	29,4	100,0	48,8	166,3	44,8	151,0	151,0	151,0	151,0	151,0	151,0	151,0
TOTAL GEST.	16,2	100,0	17,9	111,1	22,6	140,1	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9
6. ENCARGOS FINANCEIROS/ INVESTIMENTOS												
SIDERURGAS	13,4	100,0	51,1	381,3	16,4	122,4	138,8	138,8	502,3	502,3	502,3	502,3
TOTAL GEST.	19,9	100,0	27,6	138,7	44,7	224,1	55,8	55,8	72,5	72,5	72,5	72,5

Fonte: GEST. Indústria Siderúrgica. Dados fornecidos a partir das Tabelas III.42 a III.47 de
 Verônica BILACUSTO J. - Evolução da estrutura e desempenho financeiro do setor público
 da primeira metade dos anos oitenta. Curitiba, 1988. mimeo. p.245-4, 249-9, 271, 271.

NOTAS: (1) Capacidade de auto-suficiência financeira = amortizações + encargos financeiros sobre
 empréstimos.

TABELA No. III.8: RESUMO DO BALANÇO PATRIMONIAL CONSOLIDADO
SISTEMA SIDERBRAS - 1979 - 1985

US\$ MILHOES

DISCRIMINACAO	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
ATIVO CIRCULANTE	1.637	2.208	1.907	1.418	1.259	1.562	1.465
REALIZAVEL A LP	655	642	697	627	490	480	479
ATIVO PERMANENTE	6.758	9.200	12.176	14.109	14.745	14.468	14.735
- Invest. Financ.	55	45	45	45	35	39	142
- Imobilizado	5.658	7.478	9.571	10.514	11.174	10.978	10.535
- Diferido	1.045	1.677	2.560	3.550	3.536	3.451	4.058
ATIVO TOTAL	9.050	12.050	14.780	16.154	16.494	16.510	16.679
PASSIVO CIRCULANTE	1.400	2.579	3.522	3.797	3.307	3.802	5.542
EXIG. A LONGO PRAZO	6.247	7.820	9.270	10.358	9.276	9.286	9.334
PARTICIP. DOS MINORITARIOS	667	684	680	565	565	393	288
PATRIM. LIQUIDO	736	967	1.308	1.434	3.346	3.029	1.515
- Capital e Adiantam.	509	738	1.016	1.429	2.396	2.498	2.437
- Reservas	227	229	292	197	1.479	1.759	1.732
- Lucros (Prejuizos) Acumulados	-	-	-	(192)	(529)	(1.228)	(2.654)
PASSIVO TOTAL	9.050	12.050	14.780	16.154	16.494	16.510	16.679

FONTE: SIDERBRAS. Plano de saneamento do Sistema SIDERBRAS. Brasília, maio de 1986, p.7.

OBS.: Valores convertidos de Cr\$ para US\$ pela taxa do último dia de cada ano.

TABELA No. 111.7: RESUMO DA DEMONSTRACAO CONSOLIDADA DOS RESULTADOS
SISTEMA SIDERBRAS - 1979 - 1985

US\$ MILHOES

DISCRIMINACAO	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
RECEITA LIQUIDA DE VENDAS (RLV)	2.757	2.880	2.856	2.931	2.497	3.092	3.336
CUSTO DOS PRODUTOS VENDIDOS (CPV)	(2.110)	(2.311)	(2.190)	(2.260)	(1.730)	(1.844)	(2.120)
DESPESAS OPERACIONAIS	(295)	(228)	(272)	(350)	(312)	(406)	(593)
LUCRO OPERACIONAL ANTES DESPESAS FINANCEIRAS	352	341	394	321	457	842	623
DESPESAS FINANCEIRAS LIQUIDAS (DFL)	(366)	(445)	(770)	(1.215)	(1.111)	(1.359)	(1.075)
EFEITOS INFLACIONARIOS	(511)	(71)	104	(3)	(240)	(9)	(2.358)
OUTROS VALORES LIQUIDOS	237	154	208	326	201	179	309
RESULTADO LIQUIDO (RL)	(288)	(21)	(64)	(571)	(693)	(347)	(2.501)

FONTE: SIDERBRAS, op. cit., p.9.

OBS.: Valores convertidos de Cr\$ para US\$ pela taxa média ponderada anual.

TABELA No. III.10: PRINCIPAIS INDICADORES ECONOMICO-FINANCEIROS CONSOLIDADOS
SISTEMA SIDERBRAS - 1979 - 1985

INDICADORES	UNID.	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
CUSTO/VENDAS (CVV/RLV)	X	76,5	80,2	76,7	77,1	69,2	59,6	63,5
DESP. FINANCEIRAS/VENDAS (DFL/RLV)	X	13,3	15,5	27,0	41,5	44,5	44,0	32,2
LUCRO/VENDAS (RL/RLV)	X	(10,4)	(0,7)	(2,2)	(19,5)	(27,7)	(11,2)	(75,0)
LUCRO/FAT. LIQUIDO (RL/PL)	X	(39,1)	(2,2)	(4,9)	(39,8)	(20,7)	(11,5)	(165,1)
GERACAO/VENDAS (GIR (1) /RLV)	X	*	(4,0)	(27,1)	(49,1)	(68,8)	(52,7)	(86,7)
DIVIDA/VENDAS (PC+ELP/RLV)	X	301,6	384,8	471,7	502,2	526,1	436,0	454,6
DEBT (PC+ELP)/EQUITY	INDICE	92/08	92/08	91/09	91/09	80/20	82/18	91/09
LIQUIDEZ CORRENTE	INDICE	1,17	0,86	0,54	0,37	0,38	0,41	0,26

FONTE: SIDERBRÁS, op. cit., p. 11.

NOTA: (1) GIR = Geração Interna de Recursos (após Despesas Financeiras)
* Cálculo prejudicado

TABELA No. III.11: TRANSFERENCIAS DO TESOIRO NACIONAL
1980 - 1985

Cr\$ BILHOES:

ANO	TRANSFERENCIAS DO TESOIRO NACIONAL			APLICACOES		
	APORTE DE CAPITAL (1)	IPI INCENTIVO FISCAL	TOTAL	IMOBILIZ.	DIFERIDO	OPERACAO (2)
1980	17	4	21	120	27	6
1981	38	9	47	261	87	72
1982	128	17	145	246	284	258
1983	1380	31	1411	449	1256	990
1984	866	135	1001	525	2943	3007
1985	338	480	818	2401	13056	17935

FONTE: SIDERBRAS, op. cit., p. 13.

NOTAS: (1) Inclui aporte, não expressivo, de acionistas minoritários.

(2) Geração Interna Negativa: Lucro Líquido do exercício expurgado das parcelas não monetárias (depreciações, amortizações, provisões, etc).

TABELA No. III.12:EVOLUCAO DOS ORCAMENTOS DE INVESTIMENTO

US\$ MILHOES						
DISCRIMINACAO	CSN	COSIPA	USIMINAS	CST	ACOMINAS	TOTAL
INVESTIMENTO FIXO						
- Orc. original	2.895	1.627	713	2.305	2.620	10.160
- Acrescimo	(742)	36	488	(15)	487	254
- Orc. atual (maio 86)	2.153	1.663	1.201	2.290	3.107	10.414
DESP. PRE-OPERACIONAIS						
- Orc. original	171	236	28	270	290	995
- Acrescimo	78	167	80	53	289	667
- Orc. atual (maio 86)	249	403	108	323	579	1.662
JUROS DURANTE A CONST.						
- Orc. original	381	202	93	240	218	1.134
- Acrescimo	223	613	40	75	2.005	2.956
- Orc. atual (maio 86)	604	815	133	315	2.223	4.090
TOTAL						
- Orc. original	3.447	2.065	834	2.815	3.128	12.289
- Acrescimo	(441)	816	608	113	2.781	3.877
- Orc. atual (maio 86)	3.006	2.881	1.442	2.928	5.909	16.166

FONTE: SIDERBRAS, op. cit., p. 14.

TABELA No. III.13: PERDA DE RECEITA PELA DEFASAGEM DE PREÇOS NO MERCADO INTERNO
(CSN, COSIPA E USIMINAS) 1978 - 1986
MESES ILUSTRATIVOS DE DEZEMBRO DE CADA ANO

PERÍODOS	Índices de inflação acumulada (1)	Índice de Preço acumulado (2)	Total Acumulado de perdas US\$ milhões	Total acumulado de perdas com custo financeiro US\$ milhões (3)
DEZEMBRO 1978	948,01	894,26	-21,42	-21,55
DEZEMBRO 1979	1.682,54	1.235,11	-340,11	-356,27
DEZEMBRO 1980	3.536,24	2.889,61	-934,86	-1.026,89
DEZEMBRO 1981	6.902,00	5.906,56	-1.427,91	-1.684,01
DEZEMBRO 1982	13.691,30	10.726,45	-1.835,57	-2.379,17
DEZEMBRO 1983	42.573,70	32.426,51	-2.455,54	-3.311,50
DEZEMBRO 1984	137.843,26	105.129,90	-3.148,56	-4.435,67
DEZEMBRO 1985	461.519,43	356.609,98	-3.792,04	-5.677,58
FEVEREIRO 1986	624.689,62	388.348,27	-3.943,78	-5.944,23
ABRIL 1986	624.687,62	388.348,27	-4.144,28	-6.264,83

FONTE: SIDERBRÁS, op. cit., p.22-23.

NOTAS: (1) Base 100 em dezembro de 1969

(2) (a/b-1) 100

(3) Juros de 1% a.m.

TABELA No. III.14: COMPARAÇÃO ENTRE PREÇOS PRATICADOS EM DIFERENTES MERCADOS

Posição levantada em 29.04.84

VALORES EM US\$/t

PRODUTO	BRASIL		EUA		JAPÃO		GRÁ-BRETANHA		MERCADO INTERNAC. (1)	
	Valor	Índice	Valor	Índice	Valor	Índice	Valor	Índice	Valor	Índice
CHAPA GROSSA - A36 (12,5 x 2000 x 6000 mm)	227	100	417	184	556	245	373	164	232	102
BOBINA A QUENTE SAE 1008 (3 x 1200 mm)	207	100	457	221	496	240	377	182	226	109
BOBINA A FRIO SAE 1008 (1,20 x 1200 mm)	254	100	554	218	607	239	468	184	314	124
FOLHA DE FLANDRES HRB-T3 (0,25 x 711 x 914 mm)	432	100	910	211	1135	263	779	180	489	113
FOLHA ZINCADA (0,50 x 1000 x 2200 mm)	361	100	744	206	807	224	595	165	343	95
PERFIS I 10" - A36	212	100	514	242	478	225	424	200	245	116

FONTE: SIDERBRÁS, op. cit., p. 20.

NOTAS: (1) Preço médio de exportação da SIDERBRÁS.

TABELA No. III.15: PLANO DE SANEAMENTO DO SISTEMA SIDERBRAS.
MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO FINANCEIRA ("HOLDING" E EMPRESAS)

Posição em 30.12.1986		Valores em Cr\$ milhões					
ITENS	1987	1988	1989	1990	1991	1992	TOTAL
• Capitalizações de Responsabilidade da União	84.722	21.953	18.710	15.437	11.511	9.233	161.566
- Compromissos Externos cobertos pelos Avisos MF-10/07/30 e Repasses do Banco Central	56.990	-	-	-	-	-	56.990
- Compromissos Externos Vincendos	18.755	15.158	13.499	12.082	10.020	7.590	77.104
- Compromissos Internos	8.977	6.795	5.211	3.355	1.491	1.643	27.472
• Refinanciamentos de Operações Internas	23.822	703	-	-	-	-	24.525
• Financiamentos	7.032	1.548	475	1.500	3.900	-	14.455
- Longo Prazo	3.835	600	-	1.500	3.900	-	9.835
- Vinculados	3.197	948	475	-	-	-	4.620

FONTE: SIDERBRÁS. Plano de saneamento do Sistema SIDERBRÁS. Brasília, Janeiro de 1987. Quadro 7.

TABELA No. III.16: PLANO DE SANEAMENTO DO SISTEMA SIDERBRAS.
MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO FINANCEIRA ("HOLDING" E EMPRESAS)

Posição em 30.12.1986		Valores em US\$ milhões					
ITENS	1987	1988	1989	1990	1991	1992	TOTAL
. Capitalizações de Responsabilidade da União	5.699	1.477	1.259	1.039	774	621	10.869
- Compromissos Externos cobertos pelos Avisos NF-10/09/30 e Repasses do Banco Central	3.833	-	-	-	-	-	3.833
- Compromissos Externos Vincendos	1.262	1.020	908	813	674	510	5.187
- Compromissos Internos	604	457	351	226	100	111	1.849
. Refinanciamentos de Operações Internas	1.603	47	-	-	-	-	1.650
. Financiamentos	473	104	32	101	262	-	972
- Longo Prazo	258	40	-	101	262	-	661
- Vinculados	215	64	32	-	-	-	311

FONTE: SIDERBRÁS. Plano de saneamento do Sistema SIDERBRÁS. Brasília, Janeiro de 1987. Quadro 7.

TABELA No. III.17: PLANO DE SANEAMENTO DO SISTEMA SIDERBRAS
MEDIDAS DE REESTRUTURACAO ECONOMICA
(de responsabilidade da SIDERBRAS)

AUMENTO DE VENDA DE PRODUTOS				
ANO-BASE: 1985				
(MIL TONELADAS)				
EMPRESA	1986/7	1988	1989	1990
CSN	1.848	1.363	1.363	1.363
COSIPA	527	901	960	870
USIMINAS	82	41	41	41
CST	607	380	372	443
ACOMINAS	2.387	1.788	1.792	1.792

AUMENTO DE RECEITAS					
ANO-BASE: 1985					
(VALORES EM CZ\$ MILHOES)					
EMPRESA	1986/7	1988	1989	1990	TOTAL NO PERIODO
CSN	6.940	6.682	6.626	6.561	26.809
COSIPA	325	2.894	3.172	2.956	9.347
USIMINAS	81	481	481	481	1.524
CST	2.009	1.347	1.438	1.632	6.426
ACOMINAS	5.744	4.385	4.314	4.314	18.677
Ajustes por transacoes inter-companhias					
COSIPA	(474)	(109)	(228)	-	(811)
CST	694	444	996	1.402	3.536
TOTAL	15.319	16.044	16.799	17.346	65.508

FONTE: SIDERBRÁS. Protocolo para implantação das medidas de saneamento do Sistema SIDERBRÁS.
Brasília, 21 de janeiro de 1987. mimeo. p.8-9.



TABELA No. III.18: PLANO DE SANEAMENTO DO SISTEMA SIDERBRAS
MEDIDAS DE REESTRUTURACAO ECONOMICA
(de responsabilidade da SIDERBRAS)

BANHOS DE PRODUTIVIDADE					
ANO-BASE: 1985					
(Valores em CZ\$ milhoes)					
EMPRESA	1986/7	1988	1989	1990	TOTAL NO PERIODO
CSN	1.633	1.180	1.409	1.400	5.622
COSIPA	331	610	692	748	2.381
USIMINAS	17	44	42	42	145
CST	40	19	19	19	97
ACOMINAS	51	62	75	75	263
TOTAL	2.072	1.915	2.237	2.284	8.508

METAS FISICAS CORRESPONDENTES
ANO-BASE: 1985

A) TAXA DE UTILIZACAO DE LINGOTAMENTO CONTINUO

(DADOS EM %)

1985			
EMPRESA	(1o. SEM)	1988	1990
CSN	64,6	88,1	88,1
COSIPA	-	39,3	46,1
USIMINAS	74,0	75,8	75,8
MEDIA PONDERADA	50,4	68,2	72,9

B) REDUCAO DE "FUEL-RATE"

(Kg COQUE/Ton.6USA)

1985			
EMPRESAS	(1o. SEM)	1988	1990
CSN	509	444	444
COSIPA	498	490	475
USIMINAS	486	480	475
CST	480	480	475
ACOMINAS	-	490	475

C) RENDIMENTOS METALICOS (ACIARIA)

(% ACO LIQUIDO/CARGA METALICA)

1985			
EMPRESAS	(1o. SEM)	1988	1990
CSN	90,3	94,5	94,5
COSIPA	93,3	93,8	93,8
USIMINAS	93,0	93,5	93,5
CST	94,5	94,9	94,9
ACOMINAS	-	92,5	92,5

D) RENDIMENTO INTEGRADO

(DADOS EM %)

1985			
EMPRESAS	(1o. SEM)	1988	1990
CSN	85,6	90,5	91,0
COSIPA	84,5	88,3	90,3
USIMINAS	88,2	90,3	91,0

FONTE: SIDERBRAS, op.cit., p. 9-11

TABELA No.III.19: PLANO DE SANEAMENTO DO SISTEMA SIDERBRAS
Evolução dos Indicadores Econômico-Financeiros Consolidados
após a adoção das medidas do Plano de Saneamento.

INDICADORES	UNID.	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
DESP.FINANCEIRAS/VENDAS	X	16,1	12,8	10,3	9,4	7,6	6,2	4,3
LUCRO LIQUIDO/VENDAS	X	(4,0)	(8,6)	(2,4)	(2,7)	(3,1)	(2,1)	(1,0)
LUCRO LIQUIDO/PATR. LIQUIDO	X	(0,8)	(2,2)	(0,7)	(0,8)	(0,9)	(0,5)	(0,3)
GERACAO DE RECURSOS/VENDAS	X	15,6	14,6	21,1	21,8	20,9	24,2	25,2
DIVIDA/VENDAS	X	188,2	140,2	118,4	103,2	85,5	71,9	58,3
DEBT (PC+ELP)/EQUITY	INDICE	28/72	28/72	26/74	23/77	20/80	16/84	13/87
LIQUIDEZ CORRENTE	INDICE	0,99	0,87	0,83	0,89	0,99	1,13	1,19

FONTE: SIDERBRÁS. Plano de saneamento do Sistema SIDERBRÁS. Brasília, maio de 1986.p.26.

TABELA No. III.20:

PLANO DE SANEAMENTO DO SISTEMA SIDERBRAS
Programa de Investimentos

A) INVESTIMENTOS EM PROJETOS DE EXPANSÃO E IMPLANTAÇÃO

Valores em Cr\$ Milhões

EMPRESAS	ATE 1985	1986	1987	1988	1989	SUBTOTAL 1986-1989	TOTAL	EQUIVALENCIA EM US\$ MILHÕES
CSN	32.063	839	253	-	-	1.092	33.155	2.395
COSIPA	24.637	2.845	1.451	-	-	4.296	28.933	2.090
USIMINAS	17.285	173	753	157	-	1.083	18.368	1.327
CST	36.492	-	-	-	-	-	36.492	2.637
ACOMINAS	47.453	1.556	553	359	363	2.831	50.204	3.633
TOTAL	157.930	5.413	3.010	516	363	9.302	167.232	12.082
EQUIVALENCIA EM US\$ MILHÕES	11.411	391	217	37	26	671	12.082	-

NOTAS: a) Juros durante a construção e Capital de Giro não estão incluídos.

b) inclui obras complementares - No caso da ACOMINAS, inclui ainda gastos com manutenção dos equipamentos já estocados, destinados às laminações de perfis médios, pesados e trilhos.

D) INVESTIMENTOS EM MELHORIAS, GRANDES REFORMAS E OUTROS

Valores em Cr\$ Milhões

EMPRESA	1986	1987	1988	1989	1990	TOTAL	EQUIVALENCIA EM US\$ MILHÕES
CSN	382	1.063	908	921	883	4.157	300
COSIPA	1.040	1.101	631	612	1.041	4.425	320
USIMINAS	1.008	1.550	1.069	922	454	5.003	361
CST	667	399	265	265	302	1.898	137
ACOMINAS	-	-	-	-	136	136	10
TOTAL	3.077	4.113	2.873	2.720	2.816	15.619	1.128
EQUIVALENCIA EM US\$ MILHÕES	224	297	207	197	203	1.128	-

C) CONSOLIDAÇÃO DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

Valores em Cr\$ Milhões

EMPRESA	1986	1987	1988	1989	1990	TOTAL	EQUIVALENCIA EM US\$ MILHÕES
CSN	1.221	1.316	908	921	883	5.249	379
COSIPA	3.885	2.552	631	612	1.041	8.721	630
USIMINAS	1.181	2.303	1.226	922	454	6.086	440
CST	667	399	265	265	302	1.898	137
ACOMINAS	1.556	553	359	363	136	2.967	215
TOTAL	8.510	7.123	3.389	3.083	2.816	24.921	1.801
EQUIVALENCIA EM US\$ MILHÕES	615	515	245	223	203	1.801	-

FONTE: SIDERBRAS. Plano de saneamento do Sistema SIDERBRAS. Brasília, maio de 1986. p.65-66.

TABELA No.III.21: BRASIL - EVOLUCAO DA PRODUCAO SIDERURGICA
1973 - 1987

1.000 t

PRODUTOS	1973	1979	1980	1982	1983	1984	1985	1986	1987
1. FERRO-ESPONJA	8	324	275	226	255	245	285	295	202
2. FERRO-GUSA	5532	11713	12685	10827	12945	17224	18971	20169	20934
3. ACO BRUTO	7149	13891	15339	12996	14671	18385	20450	21240	22228
4. SEMI-ACABADOS PARA VENDAS	-	611	545	336	643	2747	3725	4490	5565
- Placas	-	349	232	86	110	2051	2698	3115	-
- Blocos e Tarugos	-	261	313	250	534	697	1027	1375	-
5. LAMINADOS	5986	11048	12404	10819	11733	13649	14593	15616	15440
- Planos comuns	2838	6215	6938	5902	6870	7591	7979	8621	-
- Nao planos comuns	2442	3798	4237	3822	3718	4429	4882	5258	-
- Planos especiais	21	93	141	248	281	333	350	359	-
- Nao planos especiais	521	681	778	548	654	957	997	987	-
- Tubos sem costura	166	261	310	299	210	339	385	391	-
6. FERROLIGAS	169	479	539	553	578	666	744	777	788

FONTE: CONSIDER. Anuário estatístico, 1982, 1987.
CONSIDER. Informe estatístico da produção, jan.88.

TABELA No.III.22: BRASIL - DISTRIBUICAO REGIONAL DA PRODUCAO DE ACO BRUTO
1968/1986

(1.000 t)

ESTADOS	1968	1972	1976	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
MINAS GERAIS	1646,3	2599,6	4287,8	5758,0	4691,0	5211,8	5068,0	6278,3	6673,9	7206,2
RIO DE JANEIRO	1516,9	1812,9	1975,6	3367,4	3164,1	3210,4	3903,1	3668,6	4625,3	4962,1
SAO PAULO	1091,4	1758,8	2155,8	4949,8	4281,7	3429,4	4491,3	4721,7	4423,7	4049,9
ESPIRITO SANTO	-	40,9	104,6	185,6	180,2	153,9	203,3	2467,0	3384,8	3585,1
RIO GRANDE DO SUL	144,9	186,9	306,7	487,1	366,7	374,6	328,4	410,4	432,8	462,3
BAHIA	-	2,6	129,6	261,2	265,0	273,7	242,0	269,9	286,0	315,9
PERNAMBUCO	51,0	80,0	142,9	212,2	185,6	226,3	194,6	239,2	243,9	277,2
PARANA	-	31,6	42,6	71,2	58,2	68,4	178,5	234,4	280,2	260,1
CEARA	-	-	-	-	-	2,0	20,8	40,8	54,3	67,7
ALAGOAS	-	5,7	14,2	33,4	25,0	33,9	33,8	37,0	36,4	41,8
PARA	-	-	8,9	13,1	12,9	12,0	6,7	9,8	8,8	11,5
TOTAL DO BRASIL	4450,5	6519,0	9168,7	15339,0	13230,4	12996,4	14670,5	18385,1	20450,1	21239,8

FONTE: IBS. Anuário estatístico da siderurgia brasileira, 1978; CONSIDER. Anuário estatístico, 1983 e 1987.

TABELA No.III.23: BRASIL - INVESTIMENTOS REALIZADOS NO SETOR SIDERURGICO
1973-1986

6
10 US\$ FOB

ANOS	GRUPO SIDERBRAS	SETOR DE LAMINADOS NAO PLANOS COMUNS	SETOR DE ACOS ESPECIAIS (PLANOS E NAO PLANOS)	TOTAL
1973	310,0	37,0	65,0	412,0
1974	778,0	83,0	68,0	929,0
1975	1000,0	170,0	82,0	1252,0
1976	795,0	195,0	253,0	1243,0
1977	969,0	138,0	500,0	1607,0
1978	1877,5	128,0	663,0	2668,5
1979	2566,6	156,0	367,0	3089,6
1980	2407,5	169,9	135,4	2712,8
1981	2550,6	297,6	33,7	2881,9
1982	1803,0	410,0	11,4	2224,4
1983	1226,0	276,0	19,0	1521,0
1984	283,0	202,1	23,8	508,9
1985	363,4	62,6	47,2	473,2
1986	386,3	85,2	44,0	515,5

FONTE: CONSIDER. Anuário estatístico 1982, 1987.

TABELA No.III.24: BRASIL - PERFIL DA PRODUÇÃO SIDERÚRGICA - GRAU DE INTEGRAÇÃO E PROCESSOS

1. GRAU DE INTEGRAÇÃO

(1000 t e %)

TIPO DE USINAS	1975	%	1979	%	1980	%	1981	%	1982	%
- Integ. a coque	4050	48,8	8029	57,8	8682	56,6	7095	53,6	7035	54,1
- Integ. a carvão vegetal	2427	29,2	2766	19,9	3088	20,1	2892	21,9	2841	21,9
- Integ. a redução direta	178	2,1	344	2,5	423	2,8	363	2,7	363	2,8
- Semi-integradas	1652	19,9	2752	19,8	3146	20,5	2880	21,8	2757	21,2
TOTAL	8307	100,0	13891	100,0	15339	100,0	13230	100,0	12996	100,0
TIPO DE USINAS	1983	%	1984	%	1985	%	1986	%	1987	%
- Integ. a coque	8529	58,1	10740	58,4	12574	61,5	13081	61,6	14419	64,9
- Integ. a carvão vegetal	2844	19,4	3403	18,5	3372	16,5	3470	16,3	3304	14,9
- Integ. a redução direta	351	2,4	440	2,4	463	2,2	509	2,4	411	1,8
- Semi-integradas	2947	20,1	3082	20,7	4041	19,8	4180	19,7	4094	18,4
TOTAL	14671	100,0	18385	100,0	20450	100,0	21240	100,0	22228	100,0

2. PROCESSOS

PROCESSOS	1968	%	1974	%	1979	%	1982	%	1986	%
- Conversor a Oxigênio LD	1688	37,9	2970	39,6	8807	63,4	8571	66,0	15441	72,7
- Forno Elétrico	873	19,6	2019	26,9	3434	24,7	3450	26,5	5289	24,9
- SIEMENS-MARTIN	1860	41,8	2500	33,3	1637	11,8	965	7,4	510	2,4
- BESSEMER	32	0,7	18	0,2	13	0,1	10	0,1	-	0,0
TOTAL	4453	100,0	7507	100,0	13891	100,0	12996	100,0	21240	100,0
- Prod. de Lingot. Contínuo	-	-	375	5,0	3853	27,7	5336	41,1	9769	46,0

FONTE: CONSIDER. Anuário estatístico, 1983, 1985, 1986, 1987; CONSIDER. Informe estatístico da produção, jan. 1988.
IISI. Steel statistical yearbook 1983, 1987.

TABELA No. VII.25: BRASIL - PERFIL DA PRODUÇÃO SIDERÚRGICA: CONSUMO DE ENERGIA
1974-1986

ESPECIFICAÇÃO	1974	1979	1980	1984	1986
1. Consumo total (10 ⁶ Gcal)	43,50	72,40	76,40	95,70	105,20
Cons. Específico (Gcal/t)	5,79	5,21	4,98	5,20	4,96
2. Participação das diferentes formas de energia no consumo(X)					
- Carvão vegetal	20,2	17,1	20,4	18,3	16,2
- Carvão mineral não coqueificável	1,2	0,5	0,4	0,3	0,3
- Carvão mineral coqueificável	40,5	53,8	53,0	64,1	60,5
- Nacional	13,6	11,6	11,5	7,0	6,2
- Importado	26,9	42,2	41,5	57,1	54,3
- Óleo combustível	24,4	16,1	13,4	6,2	4,8
- Energia elétrica	0,4	9,5	9,7	9,8	9,5
- Gás natural	1,8	1,5	1,4	1,0	0,1
- GLP + Óleo diesel	0,5	0,4	0,4	0,2	0,5
- Coque importado	3,0	1,1	1,3	0,1	0,1
- TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
- Energia natural	45,2	40,2	43,4	38,8	40,3
- Energia importada	54,8	59,8	56,6	61,2	59,7
3. Consumo específico de óleo combustível para fins térmicos (kg óleo/t de aço bruto)	79,5(1)	64,7	53,6	32,2	23,0

FONTE: CONSIDER, Anuário estatístico. 1983, 1987.

NOTA: (1) O dado refere-se a 1976.

TABELA No. III.26: BRASIL - RELAÇÃO DAS MAIORES EMPRESAS SIDERÚRGICAS EM OPERAÇÃO EM 1986

6
Cz\$ 10

EMPRESAS	RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA	PATRIMÔNIO LÍQUIDO DECLARADO	INVESTIMENTOS	LUCRO LÍQUIDO DECLARADO	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS
1. Cia. Sid. Nacional - CSN	13.500	15.177	523,0	-3.006	20.978
2. Usinas Sid. Minas Gerais - USIMINAS	11.596	11.039	33,0	102	14.732
3. Cia. Sid. Paulista - COSIPA	8.623	15.173	317,0	-2.051	15.327
4. Cia. Sid. de Tubarão - CST	7.528	13.900	4,0	-485	6.360
5. Cia. Aços Especiais Itabira - ACESITA	4.982	7.704	964,0	-124	8.036
6. Mannesmann S.A.	4.705	4.872	1.628,0	469	11.007
7. Cia. Sid. da Guanabara - COSIGUA	3.835	4.013	1.473,0	221	4.850
8. Cia. Sid. Belgo-Mineira	3.483	10.450	3.181,0	684	7.395
9. Aço Minas Gerais - ACONINAS	2.190	22.021	1,0	-473	3.427
10. Sid. Mendes Junior S.A.	2.093	3.898	0,2	-77	2.769
11. Villares Ind. de Base S.A. - VIBASA	2.061	2.866	81,0	183	2.077
12. Sid. Riograndense S.A.	1.945	2.300	1.783,0	443	2.422
13. Aços Villares S.A.	1.597	1.472	398,0	252	2.861
14. Aços Anhangüera S.A.	1.393	878	122,0	94	2.122
15. Cimetal Siderurgia S.A.	1.295	782	105,0	-178	3.178
16. Aços Finos Piratini S.A.	1.164	215	0,6	-50	2.714
17. Cia. Sid. Pains	1.145	514	72,0	60	1.515
18. Dedini S.A. Siderúrgica	1.140	779	54,0	38	2.492
19. Sid. J.L. Aliperti S.A.	1.079	755	112,0	17	2.889
20. Sid. M.S. Aparecida S.A.	977	403	3,0	9	2.141
21. Sid. Aconorte S.A.	975	1.477	992,0	200	1.914
22. Usina Sid. da Bahia S.A. - USIBA	953	1.011	4,0	-97	1.671
23. Sid. Barra Mansa S.A.	784	1.058	322,0	-32	3.857
24. Sid. Guairá S.A.	767	591	267,0	75	600
25. Sid. Hime S.A.	710	754	0,5	-6	896
26. Cia. Ferro e Aço de Vit. - COFAVI	672	1.605	1,0	-84	2.676
27. Eletrometal Aços Finos S.A.	661	579	4,0	154	1.450
28. Sid. Cearense S.A.	271	287	-	10	401
29. Cia. Sid. do Nordeste - COSINOR	213	-175	0,8	-332	585
30. Cia. Sid. de Alagoas - COMESA	202	185	57,0	21	324
TOTAL 30 MAIORES EMPRESAS	82.619	126.583	12.503,9	-3.963	133.746
TOTAL 20 MAIORES EMPRESAS	76.411	119.211	10.854,8	-3.872	119.292
TOTAL 10 MAIORES EMPRESAS	62.615	100.247	8.124,2	-4.740	94.881
TOTAL 4 MAIORES EMPRESAS	41.327	55.289	877	-5.440	52.397

FONTE: GAZETA MERCANTIL. Balanço anual 1987.

Notas: Receita operacional líquida = receita operacional bruta ou faturamento (-) impostos incidentes sobre vendas e serviços (-) devoluções e abatimentos.

Patrimônio líquido declarado = valor declarado no balanço patrimonial.

Investimentos = total dos investimentos declarados no ativo permanente = investimentos em coligadas ou controladas (mais) investimentos em incentivos fiscais (mais) investimentos em outras empresas.

Lucro líquido declarado = lucro após o imposto de renda (menos) participação e contribuição dos empregados, administradores e beneficiários.

TABELA No. III.27: BRASIL - PRODUÇÃO DE AÇO BRUTO POR EMPRESAS EM 1986

3
(10 TONELADAS)

EMPRESAS	LOCALIZAÇÃO	CONTROLE ACIONÁRIO	GRAU DE INTEGRAÇÃO	TIPO DE ACIARIA	TIPO DE LAMINAÇÃO	PRODUÇÃO DE AÇO BRUTO
1. Cia. Sid. Nacional - CSN	RJ	CE	IC	LD	PC/NPC	3.636
2. Usinas Sid. Minas Gerais - USIMINAS	MG	CE	IC	LD	PC	3.073
3. Cia. Sid. Paulista - COSIPA	SP	CE	IC	LD	PC	2.322
4. Cia. Sid. de Tubarão - CST	ES	CE	IC	LD	PC	3.404
5. Cia. Aços Especiais Itabira - ACESITA	MG	CE	ICV-FER	EL/LD	PE/NPE	730
6. Mannesmann S.A.	MG	CPE	ICV-FER	EL/LD	NPE	842
7. Cia. Sid. da Guanabara - COSIGUA	RJ	CPN	SI	EL	NPC	906
8. Cia. Sid. Belgo-Mineira	MG	CPE	ICV	LD/SM	NPC	805
9. Aço Minas Gerais - ACOMINAS	MG	CE	IC	LD	NPC	645
10. Sid. Mendes Junior S.A.	MG	CPN	SI	EL	NPC	414
11. Villares Ind. de Base S.A. - VIDASA	SP	CPN	SI	EL	NPE	379
12. Sid. Riograndense S.A.	RS	CPN	SI	EL	NPC	269
13. Aços Villares S.A.	SP	CPN	SI	EL	NPE	81
14. Aços Anhanguera S.A.	SP	CPN	SI	EL	NPE	341
15. Cimetel Siderurgia S.A.	MG	CPN	ICV	LD	NPC	201
16. Aços Finos Piratini S.A.	RS	CE	IRD	EL	NPE	193
17. Cia. Sid. Pains	MG	CPE	ICV	SM	NPC	346
18. Dedini S.A. Siderurgica	SP	CPN	SI	EL	NPC	314
19. Sid. J.L. Aliperti S.A.	SP	CPN	ICV	EL/SM	NPC	273
20. Sid. W.S. Aparecida S.A.	SP	CPN	SI	EL	NPE	100
21. Sid. Aconorte S.A.	PE	CPN	SI	EL	NPC	215
22. Usina Sid. da Bahia S.A. - USIBA	BA	CE	IRD	EL	NPC	316
23. Sid. Barra Mansa S.A.	RJ	CPN	ICV	LD/SM	NPC	232
24. Sid. Guairá S.A.	PR	CPN	SI	EL	NPC	260
25. Sid. Mine S.A.	RJ	CPN	SI	EL	NPC	189
26. Cia. Ferro e Aço de Vit. - COFAVI	ES	CE	SI	EL	NPC	181
27. Eletrometal Aços Finos S.A.	SP	CPN	SI	EL	NPE	39
28. Sid. Cearense S.A.	CE	CPN	SI	EL	NPC	68
29. Cia. Sid. do Nordeste - COSIMOR	PE	CPN	SI	EL	NPC	62
30. Cia. Sid. de Alagoas - COMESA	AL	CPN	SI	EL	NPC	42
TOTAL 30 empresas	-	-	-	-	-	20.878
PRODUÇÃO TOTAL	-	-	-	-	-	21.240

FONTE: CONSIDER. Anuário estatístico 1987.

NOTA: (1) A diferença entre a produção brasileira de aço bruto e a produção total das 30 maiores empresas diz respeito à parcela de 362 mil toneladas, pela qual respondem as seguintes empresas: Cia. Industrial Itaunense (100), Cobrasma S.A. Ind. e Comércio (61); Material Ferroviário S.A. - Maferisa (60), Laminção de Ferro S.A. - Lafersa (41), Cia. Brasileira de Aço - CBA (40), Siderurgia FI-EL (25), Zanini-Equipamentos Pesados (15) e Copala Ind. Reunidas S.A. (12).

(2) Controle Acionário - CE = capital estatal; CPE = capital privado estrangeiro, CPN = capital privado nacional.

(3) Grau de integração - IC = usinas integradas a coque; ICV = usinas integradas a carvão vegetal; IRD = usinas integradas a redução direta; SI = usinas semi-integradas.

(4) Tipo de aciaria - LD = conversor a oxigênio; EL = forno elétrico; SM = forno Siemens-Martin.

(5) Tipo de laminação - PC = laminados planos comuns; NPC = laminados não planos comuns; PE = laminados planos especiais; NPE = laminados não planos especiais.

TABELA No.III.28: BRASIL - MERCADO DE AÇO
1974 - 1986

3
10 t

ESPECIFICACAO	1974	1979	1980	1984	1986
ACO					
	7507	13891	15339	18385	21240
- Producao					
LAMINADOS (1)					
EVOLUCAO DO CONSUMO APARENTE					
A - Producao (2)	6073	11111	12631	13748	15836
B - Importacao (3)	3844	367	435	102	103
C - Exportacao	137	867	1006	4520	3351
D - Consumo aparente	9780	10611	12060	9330	12588
(C) / (A)	2,3	7,8	8,0	32,9	21,2
(B) / (D)	39,3	3,5	3,6	1,1	0,8
EVOLUCAO DO CONSUMO EFETIVO					
1. Vendas das usinas no mercado interno	6351	10360	11770	9203	12411
1.1. Producao propria	5786	10230	11671	9203	12411
1.2. Material importado	565	130	99	-	-
2. Importacao direta	2959	228	341	102	82
3. Colocacao no mercado	9310	10588	12111	9305	12493
4. Variacao de estoques	(1399)	2	42	(5)	146
4.1. Consumidores	(958)	47	36	(3)	43
4.2. Distribuidores	(441)	(45)	6	(2)	103
5. Consumo efetivo	7911	10590	12153	9300	12639

FONTE: CONSIDER. Anuário estatístico 1983, 1987.

NOTA: (1) Exclui semi-acabados para uso industrial.
(2) Inclui produção das relaminadoras dos produtos não planos.
(3) Exclui material para reprocessamento e inclui laminados transformados e trefilados.

TABELA No. III.29: BRASIL - DISTRIBUICAO GEOGRAFICA DAS VENDAS DE PRODUTOS PLANOS NAO REVESTIDOS
1974/1986

3
(10 t)

ESTADOS	1974	1976	1978	1980	1982	1983	1984	1985	1986
SAO PAULO	1477	1791	2429	3120	2201	2183	2741	2943	3352
MINAS GERAIS	253	377	454	553	390	366	421	486	629
RIO DE JANEIRO	398	420	549	697	487	401	543	559	594
RIO GRANDE DO SUL	167	179	241	327	258	205	267	305	391
SANTA CATARINA	32	35	85	126	104	113	130	166	212
PARANA	21	23	60	109	117	89	85	98	121
PERNAMBUCO	35	35	50	58	47	42	65	75	97
CEARA	26	43	44	75	64	64	16	47	52
BANIA	23	33	47	58	43	38	44	53	51
OUTROS	31	25	49	71	95	73	90	126	157
TOTAL	2463	2961	4008	5194	3806	3574	4402	4858	5656
SP+MG+RJ	86,40%	87,40%	85,63%	84,14%	80,87%	82,54%	84,17%	82,09%	80,89%
TOTAL									

FONTE: CONSIDER. Anuário estatístico, 1983 e 1987.

TABELA No.III.30: BRASIL - DISTRIBUICAO SETORIAL DAS VENDAS DE PRODUTOS
PLANDS NAO REVESTIDOS 1974 - 1986

3
10 t

SETORES	1974	X	1980	X	1984	X	1986	X
1. Material de Transporte	777	31,5	1191	22,9	961	21,8	1208	21,4
1.1. Automobilistico	490	19,9	640	12,3	445	10,1	615	10,9
1.2. Ferroviario	61	2,4	43	0,9	35	0,8	45	0,8
1.3. Naval	84	3,4	179	3,4	143	3,2	98	1,7
1.4. Outros	142	5,8	329	6,3	338	7,7	450	8,0
2. Componentes e pecas	-	-	3	0,1	7	0,2	7	0,1
3. Maq. agric. e rodoviaras	83	3,4	184	3,5	154	3,5	253	4,5
4. Maq. equip. ind.	101	4,2	232	4,5	150	3,4	179	3,2
5. Maq. equip. elet. e eletronicos	28	1,1	90	1,7	109	2,5	168	2,9
6. Util. dom. e comerciais	149	6,0	311	6,0	187	4,2	307	5,4
7. Cutelaria, armas e ferram.	-	-	4	0,1	3	0,1	3	0,1
8. Embalagens/recipientes	124	5,0	303	5,8	299	6,8	324	5,7
9. Construcão Civil	98	4,0	172	3,3	125	2,8	193	3,4
10. Trefilarias	-	-	1	0,0	2	0,0	-	-
11. Distr. e semi-elaboracao	1103	44,8	2703	52,0	2405	54,6	3014	53,3
11.1. Relamin. e recorte	69	2,8	333	6,4	291	6,6	372	6,6
11.2. tubos com costuras	252	10,2	858	16,5	876	19,9	933	16,5
11.3. Distribuidores	682	27,7	1343	25,9	1052	23,9	1437	25,4
11.4. Outros	100	4,1	169	3,2	186	4,2	272	4,8
TOTAL	2463	100,0	5194	100,0	4402	100,0	5656	100,0

FONTE: CONSIDER. Anuário estatístico, 1983, 1987.

TABELA No. III.31: BRASIL - BALANCA COMERCIAL DE PRODUTOS SIDERURGICOS
1980 - 1986

3
t e 10 US\$ FOB

PRODUTOS	QUANTIDADE					VALOR				
	1980	1983	1984	1985	1986	1980	1983	1984	1985	1986
1. Lingotes e semi-acabados	265.053	429.084	1.375.010	2.434.402	2.041.756	59.542	61.395	242.784	415.452	343.290
2. Laminados planos	276.603	2.953.980	2.529.562	2.215.036	2.020.358	(59.344)	689.428	647.671	527.523	514.175
2.1. Nao revestidos	377.536	2.869.579	2.434.339	2.069.183	1.854.479	75.561	673.554	624.284	491.251	459.340
2.2. Revestidos	(22.769)	65.341	64.263	134.570	154.829	(19.112)	16.305	20.710	48.037	60.517
2.3. Especiais	(78.164)	19.060	30.960	11.283	19.050	(115.793)	(431)	2.677	(11.765)	(5.682)
3. Laminados nao planos	107.936	1.448.972	1.898.878	2.042.729	1.240.560	(8.237)	291.110	460.270	477.613	270.796
3.1. Comuns	112.406	1.339.997	1.687.805	1.915.206	1.134.466	25.546	264.444	386.507	426.073	253.747
3.2. Especiais	16.319	55.496	106.672	64.119	74.498	22.170	30.056	46.993	36.163	42.948
3.3. Tubos sem costura	(20.789)	53.479	104.401	63.404	31.596	(55.953)	(3.390)	26.770	15.377	(25.899)
4. Laminados transformados	166.777	166.254	462.617	243.277	232.039	55.088	55.614	161.268	89.512	91.900
5. Trefilados	19.657	49.050	73.421	52.281	52.033	11.587	21.011	28.102	16.426	19.389
6. Acessorios para tubos	14.410	15.158	21.636	18.449	20.009	14.630	8.413	21.806	18.369	27.243
TOTAL DE PRODUTOS	850.444	5.062.498	6.361.124	7.006.174	5.615.555	73.266	1.126.971	1.561.901	1.544.895	1.266.793
7. Ferroligas	162.085	347.607	270.270	308.842	281.886	173.877	203.562	225.128	225.150	193.594
8. Ferro-gusa	841.331	1.800.922	2.473.216	2.476.302	2.369.822	119.471	184.183	266.259	267.719	259.527
9. Outros	63.004	12.459	25.037	41.001	84.160	20.765	(3.633)	9.630	13.220	27.875
TOTAL	1.066.420	2.160.980	2.700.523	2.826.145	2.735.868	307.379	1.511.003	2.062.918	2.050.992	1.747.789

FONTE: CONSIDER. Anuário estatístico 1987.

TABELA No.III.32: BRASIL - PAUTA DE EXPORTACOES
1974 - 1986

3
t e 10 US\$ FOB

PRODUTOS	1974		1976		1980	
	QUANTIDADE	VALOR	QUANTIDADE	VALOR	QUANTIDADE	VALOR
1. LINGOTES de aço comum	-	-	16.537	1.853	74.116	12.970
de aço especial	-	1	-	-	294	217
2. SEMI-ACABADOS de aço comum	76.446	12.657	314.992	43.868	202.385	44.585
de aço especial	3.043	536	1.401	425	8.327	6.124
3. LAMINADOS PLANOS de aço comum	33.402	10.289	148.818	42.198	730.517	233.525
nao revestidos	25.449	6.962	147.940	41.672	686.746	212.851
revestidos	7.953	3.327	878	526	43.771	20.674
de aço especial	5	5	104	85	13.408	7.329
4. LAMINADOS NAOS PLANOS	109.684	37.106	390.789	96.054	263.483	137.151
4.1. Trilhos e acessórios	14	12	95	87	499	599
4.2. Tubos sem costura aço comum	1.342	683	4.719	2.394	37.826	17.992
aco inox	-	-	-	1	1	8
outros espec.	68	51	3.656	2.149	10.654	17.686
4.3. Perfilados aço comum	3.625	1.114	30.416	7.884	12.790	5.924
aco especial	2.203	1.016	251	359	295	490
4.4. Barras aço comum	26.383	7.414	73.159	15.446	64.806	21.905
aco especial	5.205	5.086	14.774	11.408	20.938	31.712
4.5. Vergalhoes	55.404	15.569	208.595	44.014	102.795	34.642
4.6. Fio-maquina aço comum	15.192	6.069	54.928	12.046	11.818	4.294
aco especial	248	92	196	266	1.061	1.899
TOTAL DE LAMINADOS (3+4)	143.091	47.400	539.711	138.337	1.007.408	378.005
5. LAMINADOS PLANOS TRANSFORMADOS	6.207	4.162	36.454	14.676	182.261	86.322
5.1. Tubos com costura aço comum	5.998	4.063	35.630	14.116	149.900	70.918
aco inox	-	-	1	5	9	241
outros espec.	1	1	58	72	5.821	2.413
5.2. Tiras aço comum	196	85	761	450	25.753	11.652
aco inox	-	2	1	6	709	1.022
outros especiais	12	11	3	27	69	76
6. TREFILADOS	7.807	4.636	26.826	11.693	24.919	22.749
7. ACESSORIOS PARA TUBOS	3.104	3.260	5.549	7.627	15.502	24.445
TOTAL DE PRODUTOS (1+2+3+4+5+6+7)	239.780	72.652	941.470	218.479	1.515.212	575.417
8. FERROLIGAS	43.868	19.415	147.199	124.750	164.206	176.131
9. FERRO-GUSA	252.255	30.899	1.026.480	111.501	841.331	119.471
10. OUTROS	6.537	4.859	6.667	7.638	65.062	41.963
TOTAL GERAL	542.440	127.825	2.121.816	462.368	2.584.812	912.982

FONTE: CONSIDER. Anuário estatístico 1983, 1987.

(CONTINUA)

TABELA No.III.32: BRASIL - PAUTA DE EXPORTAÇÕES
1974 - 1986

3
t e 10 US\$ FOB

PRODUTOS	1983		1984		1985		1986	
	QUANTIDADE	VALOR	QUANTIDADE	VALOR	QUANTIDADE	VALOR	QUANTIDADE	VALOR
1. LINGOTES de aço comum	75.451	12.041	68.508	11.609	43.850	8.045	1.680	313
de aço especial	1	1	29	24	5.045	1.467	48	40
2. SEMI-ACABADOS de aço comum	347.713	52.658	1.285.135	223.443	2.373.462	401.608	2.467.030	418.468
de aço especial	6.437	1480	21.338	7.709	12.149	4.732	16.546	5.934
3. LAMINADOS PLANOS de aço comum	2.958.691	708.234	2.520.436	660.653	2.245.622	560.955	2.054.281	545.550
nao revestidos	2.874.877	676.620	2.437.692	626.170	2.093.332	500.046	1.866.692	466.210
revestidos	83.814	31.614	82.744	34.483	152.290	60.909	187.589	79.340
de aço especial	32.767	15.753	39.159	10.880	27.824	14.012	29.400	13.488
4. LAMINADOS NAO PLANOS	1.488.310	341.784	1.960.865	523.077	2.076.541	521.144	1.267.686	331.880
4.1. Trilhos e acessórios	139	203	61	30	697	337	11	7
4.2. Tubos sem costura aço comum	47.214	19.091	80.136	34.729	50.002	23.717	28.041	13.249
aço inox	3	19	16	38	14	74	2	40
outros espec.	10.750	7.470	30.516	31.483	22.890	20.836	12.048	7.414
4.3. Perfilados aço comum	27.522	8.202	51.953	15.085	24.177	7.228	24.791	7.178
aço especial	102	166	215	234	1.489	2.710	1.476	2.246
4.4. Barras aço comum	241.599	59.702	310.535	89.152	309.794	85.064	181.558	47.519
aço especial	54.456	31.683	105.151	48.918	62.827	34.104	73.798	43.864
4.5. Vergalhoes	864.913	164.273	1.137.609	243.947	1.062.656	223.940	510.720	112.895
4.6. Fio-maquina aço comum	237.443	48.357	240.399	57.270	539.413	120.251	425.526	95.727
aço especial	4.169	2.618	4.274	2.191	2.582	2.883	1.715	1.741
TOTAL DE LAMINADOS (3+4)	4.479.768	1.065.771	4.520.460	1.202.610	4.349.987	1.096.111	3.351.367	890.918
5. LAMINADOS PLANOS TRANSFORMADOS	171.052	65.744	468.728	172.770	249.273	104.316	248.915	108.315
5.1. Tubos com costura aço comum	136.083	49.512	353.233	132.636	225.961	94.738	229.369	98.237
aço inox	105	362	277	826	11	55	97	791
outros espec.	12.863	5.930	18	24	39	104	16	19
5.2. Tiras aço comum	19.747	8.501	112.357	37.474	20.473	7.186	16.650	7.334
aço inox	1	13	18	88	4	41	35	48
outros especiais	2.253	1.426	2.825	1.722	2.705	2.192	2.748	1.886
6. TREFILADOS	51.080	25.039	77.557	35.852	55.873	25.186	54.918	28.391
7. ACESSORIOS PARA TUBOS	15.700	18.855	21.978	25.060	18.945	21.567	21.218	31.219
TOTAL DE PRODUTOS (1+2+3+4+5+6+7)	5.147.210	1.240.789	6.463.733	1.679.077	7.108.584	1.663.032	6.161.722	1.483.598
8. FERROLIGAS	348.110	204.043	290.557	225.730	310.855	226.582	282.911	194.972
9. FERRO-GUSA	1.900.922	184.183	2.473.216	266.259	2.476.302	267.719	2.369.822	259.527
10. OUTROS	13.730	15.305	27.885	28.214	42.031	33.270	86.638	57.026
TOTAL GERAL	7.309.772	1.644.320	9.255.391	2.199.280	9.937.772	2.190.523	8.901.093	1.995.123

FONTE: CONSIDER. Anuário estatístico 1983, 1987.

TABELA No.III.33: BRASIL - PAUTA DE IMPORTACOES
1974 - 1986

3
t e 10 US\$ FOB

PRODUTOS	1974		1978		1980	
	QUANTIDADE	VALOR	QUANTIDADE	VALOR	QUANTIDADE	VALOR
1. LINGOTES de aço comum	62	42	-	-	-	-
de aço especial	1.553	412	-	-	72	34
2. SEMI-ACABADOS de aço comum	215.898	38.114	10.211	2.053	19.997	4.302
de aço especial	2.082	774	128	338	-	18
3. LAMINADOS PLANOS de aço comum	2.876.240	863.753	379.355	128.783	375.750	177.077
nao revestidos	2.568.574	737.968	271.194	85.101	309.210	137.290
revestidos	307.666	125.785	108.161	43.682	66.540	39.787
de aço especial	96.487	90.134	121.865	111.512	91.572	123.121
4. LAMINADOS NAO PLANOS	821.701	304.907	202.483	140.100	155.547	145.388
4.1. Trilhos e acessórios	98.539	25.366	124.896	51.525	32.549	16.902
4.2. Tubos sem costura aço comum	30.826	21.995	22.410	31.702	12.482	18.368
aco inox	2.472	6.972	2.424	9.963	1.902	11.923
outros espec.	31.782	20.629	23.509	28.126	54.886	61.349
4.3. Perfilados aço comum	366.572	110.387	19.307	8.526	36.701	18.013
aco especial	2.153	1.315	383	825	417	1.122
4.4. Barras aço comum	55.764	21.074	2.464	1.352	9.552	6.380
aco especial	51.359	31.127	5.688	7.093	4.911	10.258
4.5. Vergalhoes	78.709	29.752	-	-	-	-
4.6. Fio-maquina aço comum	82.535	27.461	393	134	1.500	522
aco especial	20.990	8.829	1.009	854	647	551
TOTAL DE LAMINADOS (3+4)	3.794.428	1.258.794	703.703	380.395	622.869	445.586
5. LAMINADOS PLANOS TRANSFORMADOS	133.795	75.600	14.224	21.733	15.484	31.234
5.1. Tubos com costura aço comum	28.647	15.868	1.641	2.914	1.888	3.793
aco inox	1.413	3.595	537	1.971	372	1.901
outros espec.	9.409	4.894	860	576	3.339	2.020
5.2. Tiras aço comum	62.299	25.618	4.126	3.552	1.881	3.246
aco inox	7.770	9.439	1.053	3.606	3.164	8.322
outros especiais	24.257	15.986	6.007	9.114	4.840	11.952
6. TREFILADOS	64.397	42.939	6.548	10.840	5.262	11.162
7. ACESSORIOS PARA TUBOS	1.776	5.713	864	6.625	1.084	9.815
TOTAL DE PRODUTOS (1+2+3+4+5+6+7)	4.213.991	1.442.388	735.678	421.984	664.768	502.151
8. FERROLIGAS	14.127	7.700	2.986	1.822	2.121	2.254
9. FERRO-GUSA	-	-	-	-	-	-
10. OUTROS	14.595	204.494	11.584	25.583	2.058	21.198
TOTAL GERAL	4.242.713	1.634.582	750.248	449.389	668.947	525.603

FONTE: CONSIDER. Anuário estatístico 1983, 1987.

(CONTINUA)

TABELA No. III.33: BRASIL - PAUTA DE IMPORTAÇÕES
1974 - 1986

3
t e 10 US\$ FOB

PRODUTOS	1983		1984		1985		1986	
	QUANTIDADE	VALOR	QUANTIDADE	VALOR	QUANTIDADE	VALOR	QUANTIDADE	VALOR
1. LINGOTES de aço comum	3	27	-	-	-	-	-	-
de aço especial	-	-	-	-	11	23	-	1
2. SEMI-ACABADOS de aço comum	-	9	-	1	-	-	443.297	77.827
de aço especial	515	4.749	-	-	93	377	251	3.637
3. LAMINADOS PLANOS de aço comum	23.771	18.375	21.834	15.659	41.869	21.667	44.973	25.693
nao revestidos	5.298	3.066	3.353	1.886	24.149	8.795	12.213	6.870
revestidos	18.473	15.309	18.481	13.773	17.720	12.872	32.760	18.823
de aço especial	13.787	16.184	8.199	16.203	16.541	25.777	10.350	19.170
4. LAMINADOS NAO PLANOS	39.338	50.674	41.987	62.807	33.812	43.531	27.126	61.084
4.1. Trilhos e acessórios	19.675	10.623	30.119	10.659	15.920	8.211	11.539	7.020
4.2. Tubos sem costura aço comum	2.284	16.350	2.053	18.216	4.004	21.238	2.125	31.318
aco inox	584	3.371	1.050	6.334	299	2.260	539	3.920
outros espec.	1.620	10.249	3.164	14.930	5.119	5.752	5.831	11.364
4.3. Perfilados aço comum	11.919	5.596	22.623	8.293	5.364	2.177	4.539	2.382
aco especial	324	698	335	632	218	369	391	584
4.4. Barras aço comum	25	74	10	25	148	322	62	177
aco especial	2.040	3.106	2.192	3.440	1.051	2.257	1.096	3.524
4.5. Vergalhoes	-	-	-	-	-	-	-	-
4.6. Fio-maquina aço comum	-	-	-	-	99	37	-	-
aco especial	867	607	441	270	1.510	908	1.004	795
TOTAL DE LAMINADOS (3+4)	76.816	85.233	92.020	94.669	92.222	90.975	82.449	105.947
5. LAMINADOS PLANOS TRANSFORMADOS	4.798	10.130	6.111	11.502	5.996	14.804	16.876	16.415
5.1. Tubos com costura aço comum	319	340	852	704	442	592	1.418	1.202
aco inox	39	373	10	129	31	314	49	448
outros espec.	10	108	119	343	51	136	221	446
5.2. Tiras aço comum	322	510	1.876	1.225	1.517	1.260	2.528	2.117
aco inox	859	3.467	811	3.342	1.448	4.819	10.223	3.208
outros especiais	3.249	5.332	2.443	5.759	2.507	7.683	2.437	8.994
6. TREFILADOS	2.030	4.028	4.136	7.750	3.592	8.760	2.885	9.002
7. ACESSÓRIOS PARA TUBOS	550	9.642	342	3.254	496	3.198	409	3.976
TOTAL DE PRODUTOS (1+2+3+4+5+6+7)	84.712	113.818	102.609	117.176	102.410	118.137	546.167	216.885
8. FERROLIGAS	503	481	287	602	2.013	1.344	1.025	1.379
9. FERRO-GUSA	-	-	-	-	-	-	-	-
10. OUTROS	1.271	18.938	2.840	18.584	1.030	20.050	2.478	29.151
TOTAL GERAL	86.486	133.237	105.744	136.362	105.453	139.531	549.670	247.335

FONTE: CONSIDER. Anuário estatístico 1983, 1987.

TABELA No.III.34: BRASIL - PREÇOS MEDIOS DOS PRINCIPAIS PRODUTOS EXPORTADOS

US\$ FOB/t

PRODUTOS	1974	1978	1980	1983	1984	1985	1986
1. LINGOTES de aço comum	-	112	175	160	169	183	186
de aço especial	-	-	738	1.000	828	291	833
2. SEMI-ACABADOS de aço comum	166	139	220	151	174	169	170
de aço especial	176	303	735	230	361	389	359
3. LAMINADOS PLANOS de aço comum	308	284	320	239	262	250	265
nao revestidos	274	282	310	235	257	239	250
revestidos	418	599	472	377	416	400	423
de aço especial	1.000	817	547	481	482	504	459
4. LAMINADOS NAO PLANOS	338	246	520	230	267	251	262
4.1. Trilhos e acessórios	857	916	1.200	1.460	492	483	636
4.2. Tubos sem costura aço comum	509	507	476	404	433	474	472
aço inox	-	-	8.000	6.333	2.375	5.286	20.000
outros espec.	750	588	1.660	695	1.032	910	615
4.3. Perfilados aço comum	387	259	463	290	290	299	289
aço especial	461	1.430	1.661	1.627	1.088	1.820	1.522
4.4. Barras aço comum	281	211	338	247	287	275	262
aço especial	977	772	1.515	582	465	543	594
4.5. Vergalhoes	281	211	337	190	214	211	220
4.6. Fio-maquina aço comum	399	219	363	204	238	223	225
aço especial	371	1.357	1.790	620	513	1.117	1.015
TOTAL DE LAMINADOS (3+4)	331	256	375	238	266	252	266
5. LAMINADOS PLANOS TRANSFORMADOS	670	403	474	384	369	418	435
5.1. Tubos com costura aço comum	677	396	473	364	375	419	428
aço inox	-	5.000	26.777	3.448	2.982	5.000	8.155
outros espec.	1.000	1.241	414	461	1.333	2.667	1.187
5.2. Tiras aço comum	434	591	452	430	333	351	440
aço inox	-	6.000	1.441	13.000	4.889	10.250	1.371
outros especiais	917	9.000	1.101	633	609	787	686
6. TREFILADOS	594	436	913	490	462	451	517
7. ACESSÓRIOS PARA TUBOS	1.024	1.374	1.577	1.149	1.140	1.138	1.471
TOTAL DE PRODUTOS (1+2+3+4+5+6+7)	303	232	380	241	260	234	241
8. FERROLIGAS	443	847	1.073	586	777	729	689
9. FERRO-GUSA	122	109	142	102	108	108	109
10. OUTROS	743	1.146	645	1.115	1.012	791	650
TOTAL GERAL	236	210	353	225	238	220	224

FONTE: Tabela No. III.32

TABELA No.III.35: BRASIL - PREÇOS MEDIOS DOS PRINCIPAIS PRODUTOS IMPORTADOS

US\$ FOB/t

PRODUTOS	1974	1978	1980	1983	1984	1985	1986
1. LINGOTES de aço comum	677	-	-	9.000	-	-	-
de aço especial	265	-	472	-	-	2.091	-
2. SEMI-ACABADOS de aço comum	177	201	215	-	-	-	176
de aço especial	372	2.641	-	9.221	-	4.054	14.490
3. LAMINADOS PLANOS de aço comum	300	339	471	773	717	517	571
nao revestidos	287	314	444	579	562	364	563
revestidos	409	404	598	829	745	726	575
de aço especial	1.939	915	1.345	1.181	1.976	1.558	1.852
4. LAMINADOS NAO PLANOS	371	692	935	1.288	1.013	1.287	2.252
4.1. Trilhos e acessórios	257	413	519	540	354	516	608
4.2. Tubos sem costura aço comum	714	1.415	1.472	7.158	8.873	5.200	14.738
aço inox	2.820	4.110	6.269	5.772	6.032	7.559	7.273
outros espec.	649	1.196	1.118	6.327	4.719	1.124	1.949
4.3. Perfilados aço comum	301	442	491	470	367	406	525
aço especial	611	2.154	2.691	2.154	1.887	1.693	1.494
4.4. Barras aço comum	378	549	668	2.960	2.500	2.176	2.855
aço especial	606	1.247	2.089	1.523	1.569	2.147	3.215
4.5. Vergalhões	370	-	-	-	-	-	-
4.6. Fio-maquina aço comum	333	341	340	-	-	374	-
aço especial	421	846	852	700	630	601	792
TOTAL DE LAMINADOS (3+4)	332	541	715	1.110	1.029	986	1.285
5. LAMINADOS PLANOS TRANSFORMADOS	565	1.528	2.017	2.111	1.882	2.469	973
5.1. Tubos com costura aço comum	554	1.776	2.009	1.066	826	1.339	848
aço inox	2.544	3.670	5.110	9.564	12.900	14.129	9.143
outros espec.	520	670	605	10.800	2.882	2.667	2.018
5.2. Tiras aço comum	411	861	1.726	1.584	653	831	837
aço inox	1.241	3.425	2.630	4.036	4.121	3.328	314
outros especiais	659	1.517	2.469	1.641	2.357	3.065	3.691
6. TREFILADOS	667	1.655	2.121	1.984	1.874	2.439	3.120
7. ACESSÓRIOS PARA TUBOS	3.217	7.668	9.054	17.531	9.515	6.448	9.721
TOTAL DE PRODUTOS (1+2+3+4+5+6+7)	342	574	755	1.344	1.142	1.154	397
8. FERROLIGAS	545	610	1.063	956	2.096	668	1.345
9. FERRO-GUSA	-	-	-	-	-	-	-
10. OUTROS	14.011	2.208	10.300	14.900	6.525	19.466	11.764
TOTAL GERAL	305	599	786	1.541	1.290	1.323	450

FONTE: Tabela No. III.33.

TABELA No.III.36: BRASIL - DESTINO DAS EXPORTACOES DE PRODUTOS SIDERURGICOS

X

PAISES	1983	1984	1985	1986
EUA	29,6	27,6	24,1	20,9
CHINA	8,7	8,5	25,1	15,0
JAPAO	7,0	8,5	7,1	8,9
TURQUIA	1,8	1,4	3,0	3,9
INDIA	0,7	-	1,0	3,9
ITALIA	0,4	0,7	4,1	3,6
COREIA DO SUL	2,0	2,2	0,6	3,4
CANADA	1,2	2,3	1,5	3,1
IRA	9,7	1,4	1,9	2,8
FORMOSA	0,8	-	0,7	2,5
FILIPINAS	-	-	0,5	2,4
ARGELIA	3,9	5,7	1,3	2,2
IRAQUE	1,3	1,0	4,0	2,1
ARGENTINA	3,6	7,4	2,3	2,0
TAILANDIA	2,1	2,0	1,2	1,8
ALEMANHA OCIDENTAL	1,1	1,7	-	1,4
U.R.S.S.	-	1,7	2,1	1,4
ESPANHA	0,4	-	1,0	1,2
MALASIA	1,0	1,3	-	1,1
VENEZUELA	-	1,3	0,4	1,1
AUSTRALIA	-	-	0,8	0,9
EQUADOR	0,7	2,1	2,4	0,8
MEXICO	-	1,1	0,9	0,7
TOTAL GERAL (1)	100,0	100,0	100,0	100,0
TOTAL FERRO-GUSA (2)	100,0	100,0	100,0	100,0
-CHINA	22,1	32,5	59,2	43,2
-FORMOSA	12,0	4,6	3,8	13,2
-COREIA DO SUL	3,5	2,3	3,4	6,1
-E.U.A	11,8	15,1	5,1	5,5
-JAPAO	13,3	13,5	6,3	4,3
OUTROS (3)	100,0	100,0	100,0	100,0

FONTE: CONSIDER. Anuário estatístico 1983, 1985, 1986, 1987.

NOTAS: (1) Esse "total geral" engloba: lingotes, semi-acabados, laminados planos, laminados não planos, laminados transformados, trefilados e acessórios para tubos. Por outro lado, refere-se aos seguintes valores (10^3 US\$ FOB): 1986 - 1.483.598; 1985 - 1.675.771; 1984 - 1.671.120; 1983 - 1.242.798.

(2) O "total ferro-gusa" refere-se aos seguintes valores (10^3 US\$ FOB): 1986 - 259.527; 1985 - 267.903; 1984 - 267.495; 1983 - 184.924.

(3) Refere-se aos seguintes valores (10^3 US\$ FOB): 1986 - 57.206; 1985 - 33.285; 1984 - 28.330; 1983 - 15.372.

TABELA No.III.37: BRASIL - ORIGEM DAS IMPORTACOES EFETIVAS DE PRODUTOS SIDERURGICOS

X

PAISES	1983	1984	1985	1986
FRANCA	27,3	31,2	28,6	31,7
ALEMANHA OCIDENTAL	22,5	18,4	23,0	21,4
E.U.A	13,7	7,9	9,9	12,3
JAPAO	14,9	18,2	16,9	7,1
REINO UNIDO	5,5	8,5	3,9	5,6
SUECIA	6,2	6,4	6,7	4,3
AUSTRIA	0,7	1,8	1,9	3,6
ITALIA	2,9	3,2	2,8	3,3
VENEZUELA	-	-	-	2,9
PAISES BAIXOS	0,9	0,1	-	2,6
BELGICA	-	-	-	2,5
OUTROS PAISES	5,4	4,3	6,3	2,7
TOTAL GERAL (1)	100,0	100,0	100,0	100,0
OUTROS (2)	100,0	100,0	100,0	100,0

FONTE: CONSIDER. Anuário estatístico 1983, 1985, 1986, 1987.

NOTAS: (1) Esse "total geral" engloba: lingotes, semi-acabados, laminados planos, laminados não planos, laminados transformados, trefilados e acessórios para tubos. Por outro lado, refere-se aos seguintes valores: (10³ US\$ FOB): 1986 - 216.805; 1985 - 116.643; 1984 - 116.835; 1983 - 114.962.

(2) Refere-se aos seguintes valores (10³ US\$ FOB): 1986 - 29.151; 1985 - 20.274; 1984 - 20.654; 1983 - 23.813.

TABELA No. III.38: EXPORTAÇÕES DE PRODUTOS SIDERÚRGICOS POR PRINCIPAIS PAÍSES DE DESTINO
1984 - 1986

US\$ 1000; 1000 t; US\$/t

	1984			1985			1986		
	VALOR	TONELAGEM	PREÇO MÉDIO	VALOR	TONELAGEM	PREÇO MÉDIO	VALOR	TONELAGEM	PREÇO MÉDIO
ESTADOS UNIDOS	461.226	1.423,5	324,0	404.487	1.536,7	263,2	310.636	1.188,8	261,3
CHINA	142.025	622,7	228,1	419.979	1.901,2	220,9	222.674	994,8	223,8
JAPÃO	142.601	646,6	220,5	119.435	616,3	193,8	131.337	610,0	215,3
TURQUIA	24.057	147,9	162,7	50.412	308,8	163,3	57.967	362,9	159,7
ÍNDIA	-	-	-	17.076	56,4	302,8	57.477	129,0	445,6
ITALIA	11.656	52,2	223,3	69.281	369,5	184,8	53.227	316,7	168,1
COREIA DO SUL	36.058	186,2	193,7	10.699	47,4	225,7	51.000	277,4	183,9
CANADA	37.822	129,4	292,3	25.413	110,2	230,6	46.100	164,7	279,9
IRA	22.977	91,1	252,2	31.954	140,6	227,3	42.111	173,0	243,4
FORMOSA	-	-	-	11.430	74,0	154,5	37.577	203,9	184,7
TOTAL GERAL	1.671.120	6.410,5	260,7	1.675.771	7.157,2	234,1	1.403.596	6.161,7	240,8

FONTE: CONSIDER. Anuário estatístico 1985, 1986 e 1987.

TABELA No.III.39: BRASIL - ESTRUTURA DA PRODUCAO E DAS EXPORTACOES DE PRODUTOS SIDERURGICOS
1980 - 1986

DESCRIMINACAO	(X)					
	QUANTIDADE			VALOR		
	1980	1984	1986	1980	1984	1986
A. ESTRUTURA DA PRODUCAO						
1. Semi-acabados para vendas/total aco bruto	3,6	14,9	21,1	-	-	-
2. Semi-acabados para vendas(laminados planos + nao planos)	4,5	20,6	29,5	-	-	-
3. (Laminados planos+nao planos especiais)/ (laminados planos+nao planos comuns)	8,2	10,7	9,7	-	-	-
4. Laminados plano especiais/laminados planos comuns	2,0	4,4	4,2	-	-	-
5. Laminados nao planos especiais/laminados nao planos comuns	18,4	21,6	18,8	-	-	-
B. ESTRUTURA DAS EXPORTACOES						
1. Semi-acabados para vendas/total geral	8,2	14,1	27,9	5,6	10,5	21,3
2. Semi-acabados para vendas/total produtos	13,9	20,2	40,3	8,8	13,8	28,6
3. Produtos (1+2+...+7) de aco especial/total geral	2,4	2,2	1,5	7,6	3,1	3,9
4. Produtos (1+2+...+7) de aco especial/total de produtos	4,1	3,2	2,2	12,0	6,7	5,2
5. Semi-acabados para vendas/(laminados planos+nao planos)	20,9	28,9	74,1	13,4	19,2	47,6
6. (Laminados planos+nao planos especiais)/ (laminados planos+nao planos comuns)	4,8	4,1	3,7	18,5	9,2	8,4
7. Laminados planos especiais/laminados planos comuns	1,8	1,6	1,4	3,1	2,9	2,5
8. Laminados nao planos especiais/laminados nao planos comuns	14,3	7,7	7,6	60,7	18,8	20,0

FONTE: Calculado a partir dos dados das tabelas III.21 e III.32.

TABELA No.III.40: COMPARATIVO DE CUSTOS DE PRODUÇÃO EM DIFERENTES PAÍSES
1985

COMPONENTES	US\$/t de laminados					
	EUA	JAPÃO	ALEMANHA	INGLATERRA	FRANÇA	BRASIL (1)
MINÉRIO DE FERRO	85	52	50	40	32	17
ENERGIA	76	43	34	56	42	13
FUNDENTES E LIGAS	22	22	21	27	21	17
CARVOES	59	60	73	62	73	67
MAO-DE-OBRA	132	68	81	59	94	76
DEPRECIACAO	30	31	18	-	-	44
OUTROS CUSTOS	88	66	50	-	-	37
CUSTOS OPERACIONAIS	492	342	327	323	335	271
CUSTOS FINANCEIROS	15	28	12	18	27	81
CUSTO TOTAL	507	370	339	341	362	352
PREÇO MEDIO	648	438	386	360	361	338
CUSTO/PREÇO (%)	78	85	87	95	100	104

FONTE: World Steel Dynamics (junho 85) - Siderbrás. In: BNDES/AP-DEEST.
Siderurgia brasileira: questões e perspectivas. Rio de Janeiro, BNDES,
jan.87, p.21.

NOTAS: (1) Siderbrás exclusivamente.
Despesas financeiras estimadas pela Siderbrás no Plano G, sem a
realização do saneamento financeiro.

(2) Índice de utilização da capacidade: 90%.

TABELA No. III.41: BRASIL - CUSTO MEDIO DA MAO-DE-OBRA - EMPRESAS SIDERURGICAS SELECIONADAS
 1974 - 1983

US\$/t de aco produzido

EMPRESAS	1974	1976	1978	1980	1981	1982	1983
1. CIA. SID. NACIONAL - CSN	59	99	90	86	110	110	64
2. USINAS SID. MINAS GERAIS - USIMINAS	40	36	69	53	91	78	53
3. CIA. SID. PAULISTA - COSIPA	56	113	69	63	94	135	53
5. CIA ACOS ESPECIAIS ITABIRA - ACESITA	66	90	170	125	203	176	92
6. MANNESMANN S.A.	53	96	158	147	190	252	163
7. CIA. SID. DE GUANABARA - COSIGUA	50	51	47	40	46	50	32
8. CIA. SID. BELGO MINEIRA	47	79	100	125	144	118	67
11. VILLARES IND. DE BASE S.A. - VIDASA	-	-	-	-	152	177	78
12. SID. RIOGRANDENSE S.A.	49	68	66	56	80	64	53
13. ACOS VILLARES S.A.	194	326	495	305	437	590	360
14. ACOS ANHANGUERA S.A.	62	86	92	79	127	112	61
18. DEDINI S.A. SIDERURGICA	38	58	119	94	98	78	46
20. SID. N.S. APARECIDA S.A.	50	80	97	106	165	172	139

FONTE: CONSIDER.

TABELA No.III.42: BRASIL - PRODUTIVIDADE - EMPRESAS SIDERURGICAS SELECIONADAS
 1974 - 1983

t/H.ano

EMPRESAS		1974	1976	1978	1980	1981	1982	1983
1. CIA. SID. NACIONAL - CSN	a)	73	66	97	116	110	102	133
	b)	129	102	147	170	167	150	191
2. USINAS SID. MINAS GERAIS - USIMINAS	a)	124	181	181	207	140	190	183
	b)	173	250	250	279	198	252	241
3. CIA. SID. PAULISTA - COSIPA	a)	85	64	137	191	160	129	207
	b)	129	92	197	276	234	181	286
5. CIA ACOS ESPECIAIS ITABIRA - ACESITA	a)	54	56	51	66	71	66	78
	b)	66	73	73	83	84	86	101
6. MANNESMANN S.A.	a)	68	63	51	58	59	47	51
	b)	83	77	61	67	68	55	58
7. CIA. SID. DE GUANABARA - COSIGUA	a)	104	131	199	263	244	182	211
	b)	140	150	247	336	313	228	273
8. CIA. SID. BELGO MINEIRA	a)	82	87	90	91	91	112	116
	b)	98	91	95	97	97	120	125
11. VILLARES IND. DE BASE S.A. - VIRASA	a)	-	-	-	-	68	72	91
	b)	-	-	-	-	87	95	107
12. SID. RIOGRANDENSE S.A.	a)	71	67	98	126	132	147	102
	b)	80	76	113	143	154	180	130
13. ACOS VILLARES S.A.	a)	21	19	17	26	22	20	22
	b)	29	26	23	35	31	30	32
14. ACOS AMHANGUERA S.A.	a)	94	101	110	131	66	102	123
	b)	119	138	147	172	91	139	170
18. BODINI S.A. SIDERURGICA	a)	115	119	68	74	112	199	210
	b)	132	133	81	111	139	221	240
20. SID. N.S. APARECIDA S.A.	a)	31	45	41	47	43	52	43
	b)	36	52	50	60	55	62	54

FONTE: CONSIDER.

NOTAS: a) Produção de aço/No. total de empregados.

b) Produção de aço/No. de empregados na produção.

TABELA No. III.43: INVESTIMENTOS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA
INDUSTRIA SIDERURGICA MUNDIAL - ANOS RECENTES

EMPRESAS	PERCENTUAL DO FATURAMENTO
Nippon Steel (Japao)	1,50
Nippon Kokan (Japao)	0,90
Bethlehem Steel (EUA)	0,80 - 0,60
Republic Steel (EUA)	0,60 - 0,40
U.S. Steel (EUA)	0,50
National Steel (EUA)	0,50
British Steel (Reino Unido)	0,50
USIMINAS (Brasil)	0,50
CSN (Brasil)	0,25

FONTE: LEAL, Francisco Lanna. Problemas atuais de P&D no Brasil: pesquisa tecnológica na indústria. Ipatinga, Centro de P&D da USIMINAS, 1982 p.8. Citado em Villela, Annibal V. Op. cit., p. 80.

TABELA No. III.44: NUMERO DE COMPUTADORES DE PROCESSO NA
INDUSTRIA SIDERURGICA - BRASIL 1972/85

ANO	GRUPO SIDERBRAS		TODAS USINAS BRASILEIRAS	
	TOTAL ANUAL	TOTAL ACUMULADO	TOTAL ANUAL	TOTAL ACUMULADO
1972/80	-	38	-	56
1981	47	85	52	108
1982	48	133	70	178
1983	87	220	90	268
1984	23	243	26	294
1985	-	-	101	395

FONTE: Adaptado dos Quadros VIII e IX de Emerson Reis de CARVALHO
Diagnóstico da situação da área de informática na siderurgia
brasileira, s.l., 1982, p. 13 e 14. Trabalho apresentado ao
1o. Seminário de Informática na Siderurgia.

TABELA No. III.45: EVOLUCAO DA INSTALACAO DE COMPUTADORES NA SIDERURGIA
BRASILEIRA, POR APLICACAO - 1972/1985

LOCAL DE INSTALACAO	QUANTIDADE INSTALADA						TOTAL
	1972/80	81	82	83	84	85	
Materias-primas	1	-	5	7	3	6	22
Sinterizacao	4	1	1	8	-	3	17
Coqueria	-	1	-	2	-	4	7
Alto-forno	6	1	8	22	-	5	42
Aciaria	9	14	14	14	-	13	64
Lingotamento contínuo	-	-	5	-	-	3	8
Lamin. semi-acabados	5	-	1	6	-	35	47
Lamin. chapas grossas	3	-	2	7	2	1	15
Lamin. tiras a quente	4	22	-	8	-	-	34
Lamin. tiras a frio	5	3	20	12	-	29	69
Lamin. de perfis	2	-	-	-	17	-	19
Utilidades	3	3	5	1	3	-	15
Laboratorios	13	6	8	3	1	2	33
Doutros	1	1	1	-	-	-	3
Total	56	52	70	90	26	101	395
Acumulado	56	108	178	268	294	395	395

FONTE: Adaptado do Quadro VIII de Emerson Jose Reis de CARVALHO,
op. cit., p. 13.

TABELA No.III.46: DEPENDENCIA NA INSTALACAO DE COMPUTADORES
NA SIDERURGIA BRASILEIRA

1) Grau de dependencia quando falhar o sistema de computacao:

. Possibilidade de operacao manual	202	67,1%
. Interrupcao da operacao	65	21,6%
. Sistema dual	34	11,3%
T O T A L	301	100,0%

2) Modo de desenvolvimento

2.1. Projeto Basico

. Equipe propria	89	29,0%
. Empresa nacional	100	32,6%
. Empresa estrangeira	118	38,4%
T O T A L	307	100,0%

2.2. Desenvolvimento

. Equipe propria	75	24,9%
. Empresa nacional	4	1,3%
. Empresa estrangeira	222	73,8%
T O T A L	301	100,0%

2.3. Implantacao

. Equipe propria	181	59,7%
. Empresa nacional	17	5,6%
. Empresa estrangeira	105	34,7%
T O T A L	303	100,0%

FONTE: Transcrito de Emerson J. R. de CARVALHO, op. cit.,
Quadro XVI, p. 21.

BIBLIOGRAFIA REFERIDA

- ABRANCHES, Sérgio H. Governo, empresa estatal e política siderúrgica no Brasil. Rio de Janeiro, CEP/FINEP, 1977. mimeo.
- ABRANCHES, Sérgio H. Governo, empresa estatal e política siderúrgica: 1930-1975. In: LIMA Jr., Olavo Brasil de e Sérgio H. ABRANCHES (coords). As origens da crise: Estado autoritário e planejamento no Brasil. São Paulo, Vértice/Editora Revista dos Tribunais, 1987. p. 158-213.
- ABREU, Luiz Kikinger de. Desenvolvimento de mercado para produtos de maior valor agregado. Rio de Janeiro, 26o. Congresso Latinoamericano de Siderurgia, 1985.
- ADAMS, Walter & Joel B. DIRLAM. Big steel, invention and innovation. Quarterly Journal of Economics, 80(2): 167-89, may 1966.
- ADAMS, Walter & Joel DIRLAM. Concorrência injusta no comércio internacional. In: INSTITUTE FOR CONTEMPORARY STUDIES. Tarifas, quotas e comércio: a política do protecionismo. Rio de Janeiro, Zahar, 1981. p. 94-104.
- AGLIETTA, M. Sobre algunos aspectos de las crisis en el capitalismo contemporáneo. In: Rupturas de un sistema económico. Madrid, H. Blume, ed., 1981. p. 57-83.
- AGLIETTA, M. World capitalism in the eighties. New Left Review, 136:5-41, 1982.
- ALBERNY, R. Présentation de la coulée continue. Revue de Metallurgie, 77(7): 581-96, julho de 1980.
- ALCANTARA, B. Les nouveaux matériaux; les industries de matériaux en turbulence. In: Grappes technologiques et stratégies industrielles. Centre de Prospective et D'évaluation; Min. du Réploiement Industriel et du Comm. Extérieur; Min. de la Recherche et de la Technologie. Paris, 1985.
- ALLEN, G.C. A economia japonesa. Rio de Janeiro, Zahar, 1983.
- ALVES, Sérgio F. e Ecila M. FORD. O comportamento tecnológico das empresas

- estatais: a seleção das empresas de engineering, a escolha dos processos industriais e a compra de bens de capital. Rio de Janeiro, FINEP-Grupo de Pesquisas, Junho de 1975. mimeo.
- AMORY, D.; J.C. DHUYUETTER; M. JEANNEAU. Développements récents en coulée continue. Revue de Metallurgie, 80(6): 483-90, junho de 1983.
- ANDRADE, Benedito Martins de. Plano Siderúrgico Nacional: síntese do Relatório do Grupo Consultivo da Indústria Siderúrgica. Brasília, MIC/BS, 1969.
- APONTE, Antônio. A economia dos países socialistas. Salvat, 1979.
- ARAÚJO, João Lizardo de e André CHIRARDI. Substituição de derivados do petróleo no Brasil: questões urgentes. Pesquisa e Planejamento Econômico, 16(3):745-771, dez. 1986.
- ARAÚJO Jr., José Tavares de. Mudança tecnológica e competitividade das exportações brasileiras de manufaturados. Rio de Janeiro, IEI/UFRJ, 1982. Texto para Discussão, 8.
- ARAÚJO, L. A. Siderurgia. São Paulo, FTD, 1967.
- ASHWORTH, W. Breve historia de la economia internacional (desde 1850). México, FCE, 1978.
- ASSOCIAÇÃO DAS SIDERÚRGICAS PRIVADAS. Encontro do Presidente José Sarney com a Siderurgia. Brasília, 20 de janeiro de 1986. mimeo.
- ASTIER, J.; H. della CASA; L. de SAINT-MARTIN. Besoins en énergie des diverses filières d'elaboration de l'acier. Revue de Metallurgie, 79(6):521-30, junho de 1982.
- AYLEN, J. Innovation in the British steel industry. In: PAVITT, Keith. Technical innovation and British economic performance. Science Policy Research Unit/ MacMillan Press, 1980. p. 200-234.
- BAER, Mônica, J.P. MACARINI e Rogério P. de ANDRADE. Economia internacional: a performance em 1985 e o contexto favorável ao Plano Cruzado. In: CARNEIRO, R. (org). Política econômica da Nova República. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1986. p. 201-236.

- BAER, Werner. Siderurgia e desenvolvimento brasileiro. Rio de Janeiro, Zahar, 1970.
- BANCO MUNDIAL. Relatório sobre o desenvolvimento mundial. Rio de Janeiro, FGV, vários anos.
- BANVILLE, Etienne de. & J. VERILHAC. La lente émergence de "matériaux nouveaux", les composites. In: Revue D'économie Industrielle, (31):132-145, 1er trim.1985.
- BARNETT, Donald F. e Louis SCHORSH. Steel: upheaval in a basic industry. Ballinger, 1984.
- BARNETT, D. F. A indústria siderúrgica em situação aflitiva: estratégias novas para uma nova era. Rio de Janeiro, XIV Congresso Brasileiro de Siderurgia, 1984.
- BAUMANN, Renato e Heloiza C. MOREIRA. Os incentivos às exportações brasileiras de produtos manufaturados 1969/85. Pesquisa e Planejamento Econômico, 17(2): 471-489, agosto de 1987.
- BELLUZZO, Luiz Gonzaga de M. As Tendências recentes da economia brasileira 1976-1981. São Paulo, Forum Gazeta Mercantil, 1981. mimeo.
- BELLUZZO, L. G. de Mello. O senhor e o unicórnio: a economia dos anos oitenta. São Paulo, Brasiliense, 1984.
- BIASOTO Jr., Geraldo. Endividamento externo e desequilíbrio financeiro do setor público na primeira metade dos anos oitenta. Campinas, IE/UNICAMP, 1988. mimeo. Dissertação de Mestrado (inédita).
- BLAIR, John. Economic concentration: structure, behavior & public policy. New York, Harcourt, 1972.
- BLANC, Jacques e Chantal BRULÉ. Les nationalisations françaises en 1982. Paris, La Documentation Française, 1983.
- BLOCK, Fred. Los orígenes del desorden económico internacional. Mexico, FCE, 1980.
- BOLSA. Portfólio, alguns anos.

- BONELLI, R. e D.F.F. WERNECK. Desempenho industrial: auge e desaceleração nos anos 70. In: SUZIGAN, W. (ed.). Indústria: política, instituição e desenvolvimento. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1978. p. 167-225.
- BORGES NETTO, Antônio. Tecnologia: siderurgia brasileira em busca de caminhos próprios. IPESI Metal-Mecânica, ano VI (114) p. 56-80, nov/dez. 1986.
- BORRUS, Michael. The politics of competitive erosion in the U.S. steel industry. In: ZYSMAN, John e Laura TYSON. American industry in international competition: government policies and corporate strategies. Cornell Univ. Press, 1983. p. 60-105.
- BOYER, R. E J. MISTRAL. Regulations nationales et politiques économiques dans la crise: éléments de comparaison internationale 1974/1980. Paris, CEPREMAP, 1981. Cadernos, 8205.
- BOYER, R. E J. MISTRAL. La crise actuelle: d'une analyse historique a une vue prospective. Paris, CEPREMAP, 1983. Cadernos, 8304.
- BRAGA, J. Carlos de S. Os orçamentos estatais e a política econômica. In: BELLUZZO, L.G.M. e R. COUTINHO (orgs). Desenvolvimento capitalista no Brasil. São Paulo, Brasiliense, 1982, v.1., p. 194-213.
- BRASIL. Ministério do Planejamento. Siderurgia e metais não-ferrosos: diagnóstico preliminar. Rio de Janeiro, IBGE, 1966. Documento integrante do Plano Decenal de Desenvolvimento Econômico e Social.
- BURTEAUX, M. Les plaques de refroidissements ("stave coolers"). Revue de Metallurgie, 80(8/9):641-8, ag-set. 1983.
- CALABI, A.S.; E. Gianetti da FONSECA et alii. As interações econômicas e institucionais no desenvolvimento do setor energético no Brasil. São Paulo, CESP/FIPE, 1980.
- CÂMARA DOS DEPUTADOS. Comissão de Economia, Indústria e Comércio. Subcomissão de Siderurgia. Relatório Final. Brasília, novembro de 1984.

CAMPDS F², Maurício Prates de. Racionalização no uso dos metais não-ferrosos. Belo Horizonte, Instituto Brasileiro de Informação do Chumbo, Níquel e Zinco, 1980. Trabalho apresentado ao 3o. Simpósio Nacional de Não-Ferrosos, Belo Horizonte, 1980.

CAMPDS F², Maurício Prates de. Introdução à metalurgia extrativa e à siderurgia. São Paulo, Campus, 1984.

CAND, Wilson. Notas sobre "recuperação" industrial e retomada do crescimento. Revista de Economia Política, 5(4):99-103, out-dez. 1985.

CARVALHO, Emerson José R. de. Diagnóstico da situação da área de informática na siderurgia brasileira, 1982. Trabalho apresentado ao I Seminário de informática na Siderurgia.

CASTRO, Gleise de. Está sobrando dinheiro. Senhor, (374):41-43, 23 de maio de 1988.

CHEATLE, John. El financiamiento internacional de proyectos siderúrgicos. In: Siderurgia Latinoamericana, (256):34-36, agosto 1981.

CNPQ/SEPLAN. Indústrias metalúrgicas básicas e de produtos intermediários: ação programada em ciência e tecnologia. Brasília, 1982. Documento do III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

CNPQ/SEPLAN. Sector produtivo estatal. Brasília, 1982.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. Prospects of regional employment scanning of technological options; a fast research. Apeldoorn, 1981.

CONSIDER. Anuário estatístico, vários anos.

CONSIDER. Siderurgia brasileira: estratégias de médio e longo prazos. s.l., outubro de 1984.

COPAG. Indústria: situação atual, perspectivas e proposta de política. Brasília, janeiro de 1985.

COUTINHO, Carlos S. Transferência de tecnologia e organização do processo de trabalho na indústria siderúrgica. Belo Horizonte, CEDEPLAR, 1981. v.1., 3.

- COUTINHO, Luciano G. Mudanças recentes na divisão internacional do trabalho. Contexto, (2):63-79, 1977.
- COUTINHO, Luciano G. Percalços e problemas da economia mundial capitalista. In: BELLUZZO, L.G. de Mello e R. COUTINHO. (orgs). Desenvolvimento capitalista no Brasil. São Paulo, Brasiliense, 1982, v.1., p.37-55.
- COUTINHO, Luciano G. e L. G. de Mello BELLUZZO. Estado, sistema financeiro e forma de manifestação da crise: 1929-1974. In: BELLUZZO, L.G. de Mello e R. COUTINHO (orgs). Desenvolvimento capitalista no Brasil. São Paulo, Brasiliense, 1982. v.1., p. 9-36.
- COUTINHO, Luciano G. e REICHSTUL, Henri P. Investimento estatal 1974-80: ciclo e crise. In: BELLUZZO, L.G.M. e R. COUTINHO (orgs). Desenvolvimento capitalista no Brasil. São Paulo, Brasiliense, 1983. v.2, p. 38-58.
- COUTINHO, Luciano G. et alii. Proposta para uma política industrial no Brasil. São Paulo, SICCT/IE-UNICAMP, maio de 1985.
- CRANDALL, Robert. The economics of the current steel crisis in OECD member countries. In: OECD. Steel in the 80s. Paris, OECD, 1980. p. 140-148.
- CRANDALL, Robert. The U.S. steel industry in recurrent crisis. Washington, D.C., Brookings Institution, 1981.
- CROWNSHAW, R. Progrès dans l'usinage de l'acier. Revue de Metallurgie. 76(1):71-8, Janeiro de 1979.
- CRUZ, Paulo Davidoff. Notas sobre o endividamento externo brasileiro nos anos 70. In: BELLUZZO, L.G.M. e R. COUTINHO (orgs). Desenvolvimento capitalista no Brasil. São Paulo, Brasiliense, 1983. v.2., p. 59-106.
- DAHMANI, Anezki. La sidérurgie, le poids de l'assistance permanente. In: BELLON, B. e J. Marie CHEVALIER (ed). L'industrie en France. Paris, Flammarion, 1983. p. 121-155.
- DRAIN, S. et alii. Equívocos e manipulações em torno da questão fiscal. In: TAVARES, M.C. e M.D. DAVID (orgs). A economia política da crise. Rio de Janeiro, Vozes/Achiame. 1982. p. 51-80.

- DAIN, Sulamis. Empresa estatal e capitalismo contemporâneo. Campinas, UNICAMP, 1986.
- DECKER, Alfred. Novos desenvolvimentos na fabricação de ferro e aço; tendências tecnológicas na indústria siderúrgica. Metallurgia ABM, 41(334): 471-487, set. 1985.
- DESMET, R. e G. FORESTIER. Les convertisseurs d'aciérie à l'oxygene. Evol. technique. Revue de Metallurgie, 77(12): 971-80, dezembro de 1980.
- DOLLÉ, G. Les évolutions possibles des techniques de laminage de produits plats dans les années futures. Revue de Metallurgie, 79(2):141-154, fevereiro de 1982.
- DOURILLE, Evelyne. Sidérurgie japonaise: le pari de la qualité. Futuribles, (70):67-70, oct. 1983.
- DOURILLE, Evelyne. Sidérurgie et aluminium: la crise et son issue. In: CENTRE D'ÉTUDES PROSPECTIVES ET D'INFORMATIONS INTERNATIONALES. Industrie mondiale: la compétitivité à tout prix. Paris, Economica, 1986. p. 171-246.
- E., J.F. Steel production. In: The New Encyclopaedia Britannica, 15a. ed. Chicago, 1984. v.17, p. 637-662.
- EEC. European Economy Annual Economic Report 1980-1981.
- EMI, T. Progrès récents dans l'elaboration de l'acier à l'oxygène, notamment au Japon. Revue de Metallurgie, 78(7):639-52, julho de 1981.
- ERBER, Fábio, José T. de ARAÚJO Jr., J.R. TAULE. Restrições externas, tecnologia e emprego, uma análise do caso brasileiro. Rio de Janeiro, IEI/UFRJ, fevereiro de 1985. Texto para Discussão, 76.
- EUA: aços na mira. Cacex IS, 12(297): 9-16, 31.05.82.
- FAJNZYLBER, F. Oligopólios, empresas transnacionais e estilos de desenvolvimento. Estudos CERRAP, (19):7-35, 1977.
- FAJNZYLBER, F. La industrialización trunca de América Latina. México, Nueva Imagem, 1984.

- FENDT Jr., Roberto. A comercialização externa de produtos siderúrgicos. Rio de Janeiro, XIV Congresso Brasileiro de Siderurgia, 1984.
- FERRAZ, João Carlos. O desempenho tecnológico da indústria brasileira: padrão de maturação e seus determinantes. Pesquisa e Planejamento Econômico, 17(2):437-456, agosto de 1987.
- FERRAZ, Mário J. de Oliv. Capacitação tecnológica da indústria siderúrgica. Metalurgia ABM, 40(315):68-71, fev. 1984.
- FLAVIN, Christopher. Electricity from sunlight; the future of the photovoltaics. Worldwatch Institute, 1982.
- FORESTIER, G. Economies d'énergie dans les aciéries à l'oxygène et électrique. Revue de Metallurgie, 80(1):23-32, janeiro de 1983.
- FORTUNE, 29 abril 1985.
- FOURT, P. M. L'exploitation des usines siderurgiques. Revue de Metallurgie, 81(1):55-64, janeiro de 1984.
- FRAGOSO, Dârcio. Breve introdução à siderurgia. Brasil Mineral, dez/jan. 1984, p. 26-7; fev. 1984, p. 18-9; março 1984, p. 25-6.
- FRANCE. Commissariat G. du Plan. Les enjeux technologiques des années 1985-1990. Paris, La Documentation Française, 1983.
- FURTADO, Celso. A crise da economia capitalista. Revista de Economia Política, 3(2):5-13, abril-Junho de 1983.
- FURTADO, Celso. Crise e transformação na economia mundial. Estudos Econômicos, 14(1):177-190, jan-abril de 1984.
- GALVEAS, Ernani. A política econômico-financeira do Governo. Revista de Finanças Públicas, 42(350):15-49, abril/Junho 1982.
- GAZETA MERCANTIL. Balanco anual, vários anos.
- GEORGE, K. e C. JOLL. Organização industrial: concorrência, crescimento e mudança estrutural. Rio de Janeiro, Zahar, 1983.

- GOLDENSTEIN, Lúcia. Da heterodoxia ao FMI: a política econômica de 1979 a 1982. Campinas, UNICAMP, 1985. mimeo. Dissertação de Mestrado.
- GOMES, Francisco Magalhães. História da siderurgia no Brasil. São Paulo, EDUSP/Itatiaia, 1983.
- GUIMARÃES, Eduardo A., José Tavares de ARAÚJO Jr., Fábio ERBER. A política científica e tecnológica. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 1985.
- HAGUENAUER, Lia et alii. Os complexos industriais na economia brasileira. Rio de Janeiro, IEI/UFRJ, dezembro de 1984. Texto para Discussão, 62.
- HERLITZ, H.G.; S.O. SAUTEN; J.S.SKUGBERG. Une nouvelle génération de procédés de réductions basés sur la technologie du plasma. Revue de Metallurgie, 80(6):511-20, Juin 1983.
- HUMBERT, J. évolution de la notion de qualité. Revue de Metallurgie, 79(1):59-66, Jan. 1982.
- HYMER, S. Empresas multinacionais: a internacionalização do capital. Rio de Janeiro, Graal, 1978.
- IBS. Anuário estatístico da indústria siderúrgica brasileira, vários anos.
- IBS. Indústria siderúrgica brasileira. Rio de Janeiro, 1984.
- INDUSTRIAL BANK OF JAPAN. Light and shadow: the two aspects of the new materials business, impacts of new materials on industrial society. Tóquio, IBJ, 1986.
- INSTITUTO LATINOAMERICANO DEL FIERRO Y EL ACERO. La urgente necesidad de America Latina de exportar acero. s.d.
- INTERNATIONAL INSTITUTE OF STEEL AND IRON (IISI). Steel statistical yearbook. Bruxelas, vários anos.
- IISI. World steel in figures, vários anos.
- IISI. Financing steel investment 1961-1971. Brussels. 1974.

ISI. Investment appraisal in the steel industry. Brussels, Committee on Economic Studies, 1983.

ISI. Plastics 83. Dusseldorf, Beratungstelle für Stahlverwendung, 1983.

ISI. Report of the secretary General. Chicago, oct. 1984.

ISHIHARA, Shigetoshi. Tendências tecnológicas en la industria siderúrgica mundial. Rio de Janeiro, 26o. Congresso Latinoamericano de Siderurgia, 1985.

IKEDA, T. économies d'énergie dans la sidérurgie. Revue de Metallurgie, 77(1): 83-94, janeiro de 1980.

JARDIM, Eduardo Galvão Moura. Importação de tecnologia pelas empresas siderúrgicas - uma análise com base nos registros do BACEN no período de abril de 1965 a março de 1975. Rio de Janeiro, FEA/UFRJ, 1977. Dissertação de Mestrado.

JUDET, P. Internacionalización y industria siderúrgica. In: MINIAN, Isaac (ed). Transnacionalización y periferia semiindustrializada II. Mexico, CIDE, 1984, p. 21-38.

JUDET, P. La sidérurgie française en quête d'un nouveau dynamisme. In: Revue d'économie Industrielle, (31):146-52, 1er trim. 1985.

KAKELA, Peter. Iron ore: energy, labor and capital change with technology. Science, 15 dez. 1978.

KAWASHITO, Kiyoshi. Japanese steel in the American market: conflict and causes. Iron and Steel International, p. 87-97, abril 1982.

KOEHLER, Carlos, L.P. ROSA e M. C. ARRUDA. O excedente de energia elétrica causado pela crise e o estímulo tarifário à eletrotermia. In: ROSA, L.P. (org). Energia e crise. Rio de Janeiro, Vozes, 1984.

KONU, Tsutomu. Outlook for world steel industry up to 1985: demand trade and supply capacity. In: OECD. Steel in the 80s. Paris, OECD, 1980. p. 68-82.

LANGONI, Carlos G. Bases institucionais da economia brasileira. Revista de Finanças Públicas, 41(347): 102-108, julho/set. 1981.

- LAPLANE, Mariano F. e Carlos K.L. FERREIRA. A indústria brasileira de bens de capital: diagnóstico setorial. São Paulo, SICCT/IE-UNICAMP, outubro de 1985.
- LAPLANE, Mariano e Ana Lúcia G. da SILVA. Japão: aspectos estruturais e de política industrial. Campinas, UNICAMP, dez. de 1987. Documento componente do projeto BNDES/FECAMP, Parte B - Aspectos estruturais e de política industrial para a competitividade da indústria em países selecionados.
- LEMETTRE, Jean-François. Une "revolution des matériaux". In: Revue D'économie Industrielle, (31):118-131, 1er. trim. 1985.
- LESOURD, J. A. e C. GÉRARD. História econômica séculos XIX e XX. Lisboa, Clássica, s.d., v.2.
- LESSA, Carlos. Estratégia de desenvolvimento 1974-1976 - sonho e fracasso. Rio de Janeiro, FEA/UFRJ, 1978. mimeo. Tese de Prof. Titular.
- LICHTENSZTEIN, Samuel. A crise financeira internacional: condições e implicações. Revista de Economia Política, 3(2): 27-49, abril-Junho de 1983.
- LICHTENSZTEIN, S. e M. BAER. Fundo Monetário Internacional e Banco Mundial. São Paulo, Brasiliense, 1987.
- LIMA, Marcus Pádua. O processo de difusão e incorporação de inovação tecnológica nas economias avançadas. Campinas, UNICAMP/DEPE, 1983. mimeo.
- Limitaciones al crecimiento de las siderurgias en desarrollo. Siderurgia Latinoamericana, (226): 24-41, feb. 1979.
- LIMPACH, R.; J. LESCH; J. KOSTER. Nouveau concept pour l'injection de combustibles solides au haut fourneau. Revue de Metallurgie, 79(6):487-94, Juin 1982.
- MACEDO F², Eneas. Um mainframe, minis, micros... (A COSIPA faz seu programa). Informática Hoje, 1(16):13.08.85.
- MADDISON, A. Western economic performance in the 1970s: a perspective and assessment. Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review, n. 134, 1980.

- MARCUS, P. e K. KIRSIS. Financial pressures on the West's steel mills. New York, WSD/Payne Webber Inc, 1985.
- MARCUS, P. e K. KIRSIS. The steel strategist II. New York, WSD/Paine Webber, 1985.
- MASUDA, Hiroshi. Tecnologia e economia de energia na siderurgia. Rio de Janeiro. SIDERBRÁS, 1983. Apostila do Curso de Tecnologia e Economia de Energia, organizado pelo AIE/COPPE/UFRJ, de 03.10 a 18.11.1983.
- MAXWELL, Philip. Steelmplant technological development in Latin America. Buenos Aires, ECLA/IDB/IDRC/UNDP Research Programme, 1982.
- MAYCOCK, Paul e Ed. STIREWALT. Photovoltaics: sunlight electricity in one step. Mass., Brick House Publishing, 1981.
- MELLO, João Manuel C. e BELLUZZO, Luis Bonzaga de M. (orgs). EMI X BRASIL: a armadilha da recessão. São Paulo, Forum Gazeta Mercantil, 1983.
- MENDES, Mário de Jesus et alii. Controle de processos na siderurgia. São Paulo, 1985. mimeo. Trabalho apresentado ao 2o. CONAI, novembro de 1985.
- MITLAG, Hebe. A substituição de matérias-primas e os problemas dos materiais de engenharia. Campinas, NPCT/UNICAMP, 1985.
- MITLAG, Hebe. A substituição de materiais na indústria automobilística. Campinas, NPCT/UNICAMP, 1985.
- MITLAG, Hebe e QUEIROZ, Sérgio R. R. de. Tendências de desenvolvimento científico e tecnológico em novos materiais. Campinas, NPCT/UNICAMP, 1985.
- MONTEIRO, Mário R. F. O carvão metalúrgico na siderurgia brasileira. Rio de Janeiro, 26o. ILAFA, 1985.
- NEDER, Ricardo. O controle do processo de produção do aço. Dados e Idéias, novembro de 1983.
- NIJHAWAN, B. R. Global scenario of world steel industry growth particularly up to 1985. In: OECD. Steel in the 80s. Paris, OECD, 1980. p. 112-139.

Nippon Steel News, n. 80, dez. 1976.

NIVEAU, M. História dos fatos econômicos contemporâneos. São Paulo DIFEL, 1969.

OECD. Economic indicators, vários números.

OECD. National accounts - main aggregates. 1981.

OECD. Quarterly National Accounts Bulletin, alguns números.

OFFICE STATISTIQUE DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES. Statistiques de base pour quinze pays européens. Bruxelas, 1961.

OLIVEIRA, Adilson e ARAUJO, João L. de. Respostas do setor industrial brasileiro ao segundo choque do petróleo e à recessão. In: ROSA, L.O. (org). Energia e crise. Rio de Janeiro, Vozes, 1984. p. 121-138.

OLIVEIRA, Fabrício A. de. A reforma tributária de 1966 e a acumulação de capital no Brasil. São Paulo, Brasil Debates, 1981.

OSTRY, Sylvia. The world economy in the 1970s and 1980s. In: OECD. Steel in the 80s. Paris OECD, 1980. p. 61-67.

PACAUT, Marcel e Paul M. BOUJU. O mundo contemporâneo 1945-1975. Lisboa, Editorial Estampa, 1979.

PENALVER, Manuel et alii. Política industrial e exportação de manufaturados do Brasil. Rio de Janeiro, FGV/Banco Mundial, 1983.

PEREIRA, José Eduardo C. Financiamento externo e crescimento econômico no Brasil: 1966-73. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1974. Relatório de Pesquisa, 27.

PESSOA, Marcelo Schneck de P. A experiência da SIDERERÁS no desenvolvimento e fixação de tecnologia nacional em controle de processos. In: Anais do 1o Congresso Nacional de Automação Industrial. São Paulo, 1983.

PRESSER, Mário F. Os desequilíbrios na economia internacional em 1986. In: CARNEIRO, R. (org). A política econômica do cruzado. São Paulo, Bienal/UNICAMP, 1987. p. 208-221.

Pricing behaviour in the American, European and Japanese steel industries. In: Federal Trade Commission staff report on The U.S. steel industry and its international rivals. s.l., s.d. p. 334-43.

QUEIROZ, Sérgio R.R. de. Siderurgia no Brasil: o desenvolvimento do setor de aços especiais. Campinas, IE/UNICAMP, 1987. mimeo. Dissertação de Mestrado.

QUINTERO F., Raúl. Reducción directa. Status y tendencias en América Latina. Rio de Janeiro, 26o. Congresso Latinoamericano de Siderurgia, 1985.

RAMOS, Lauro R. A. e Milton da MATA. A questão energética e a economia brasileira: experiência recente e perspectivas. Pesquisa e Planejamento Econômico, 15(3): 537-566, dez. 1985.

RATTNER, H. Política industrial: por um modelo alternativo. Revista Brasileira de Tecnologia, 19(1): 5-11, janeiro de 1988.

REIS, Leonídia B. dos e Myriam L. REDINGER. Pesquisa tecnológica em empresas estatais. Rio de Janeiro. FINEP/Grupo de Pesquisas. s.d. mimeo.

RODRIGUES, Silvino Neves. Projeto pioneiro de sistema de controle de fornos de placas da COSIPA. Data News, 19 de Junho de 1984.

ROHATYN, Felix. Profecia ignorada. SENHOR, 346:23-25, 03 de novembro de 1987.

ROLFE, S.E. e J.L. BURTLE. O sistema monetário internacional - uma reinterpretação. Rio de Janeiro, Zahar, 1981.

ROUSSEAU, P. Organisation de la qualité en siderurgie. Revue de Metallurgie, 79(10): 843-54, outub. 1982.

SCHERER, F. M. Preços industriais: teoria e evidência. São Paulo, Campus, 1979.

SECRETARIA ESPECIAL DE INFORMÁTICA. Relatório da Comissão Especial nº 7/Mecânica Fina. Brasília, novembro de 1981.

SELA. A política econômica dos Estados Unidos e seu impacto na América Latina. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1985.

- SERRA, J. Ciclos e mudanças estruturais na economia brasileira do pós-guerra. In: BELLUZZO, L.G.M. e R. COUTINHO (orgs). Desenvolvimento capitalista no Brasil. São Paulo, Brasiliense, 1982. v.1, p. 56-121.
- SEST. Perfil das estatais. Brasília, 1985.
- SHONFIELD, Andrew (ed). International economic relations of the western world 1959-71. Londres, Oxford University Press, 1976. v.1.
- SIDERBRÁS. Plano de saneamento do Sistema SIDERBRÁS. Brasília, maio de 1986.
- SIDERBRÁS. Plano de saneamento do Sistema SIDERBRÁS. Brasília, janeiro de 1987.
- SIDERBRÁS. Protocolo para implantação das medidas de saneamento do Sistema SIDERBRÁS. Brasília, 21 de janeiro de 1987. mimeo.
- Siderurgia americana em reestruturação. Folha de São Paulo, 12.02.1984.
- SILVA, Adroaldo Moura da. Intermediação financeira no Brasil. São Paulo, FINE/USP, 1978. mimeo.
- SILVA, José Roberto B. da. A ciência e a engenharia de materiais. Ciência e Cultura, 38(1):93-9, janeiro de 1986.
- Situação de cada setor: siderurgia. Máquinas e Metais, n. 240, 1985.
- SOUTO, Francisco A. Evolução e tendências tecnológicas nos altos-fornos brasileiros. Rio de Janeiro, 26^a ILAFA, 1985.
- SUZIGAN, Wilson, BONELLI, R. et alii. Crescimento industrial no Brasil: incentivos e desempenho recente. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1974.
- SUZIGAN, Wilson e Antonio KANDIR. O desempenho da indústria em 1985. Revista de Economia Política, 6(2): 122-131, abril-junho de 1986.
- SUZIGAN, Wilson. A indústria brasileira em 1985/6: desempenho e política. In: CARNEIRO, Ricardo (org). Política econômica da nova República. São Paulo, Paz e Terra, 1986. p. 27-61.

- SUZIGAN, Wilson. Indústria brasileira: perspectivas do crescimento acelerado. Revista de Economia Política, 7(1):136-145, Janeiro-março de 1987.
- SUZIGAN, Wilson. Indústria brasileira: retrospectiva de 1986 e perspectivas. In: CARNEIRO, Ricardo (org). A política econômica do cruzado. São Paulo, Bional/Editora da UNICAMP, 1987. p. 44-72.
- SUZIGAN, Wilson. Reestruturação industrial e competitividade nos países avançados e nos NICs asiáticos: lições para o Brasil. Campinas, IE/UNICAMP, 1988. Trabalho componente do Projeto BNDES/FECAMP, Parte B - Aspectos Estruturais e de Política Industrial para a Competitividade da Indústria em Países Selecionados.
- SUZUKI, K. e T. MILES. The growth of steel-making capacity in the 80s. In: OECD. Steel in the 80s. Paris, OECD, 1980. p. 97-111.
- SZEKELY, Julian (ed). Alternative energy sources for the steel industry. New York, Marcel Dekker, 1977.
- TADINI, Venilton. O setor de bens de capital sob encomenda: análise do desenvolvimento recente (1974/83). São Paulo, IPE/USP, 1986.
- TAVARES, Maria da C. Ciclo e crise: o movimento da industrialização brasileira. Rio de Janeiro, FEA/UFRJ, 1978. mimeo. Tese de Professora Titular.
- TAVARES, Maria da C. e Luiz Gonzaga de M. BELLUZZO. Notas sobre o processo de industrialização recente no Brasil. In: BELLUZZO, L.G.M. e R. COUTINHO (orgs). Desenvolvimento capitalista no Brasil. São Paulo, Brasiliense, 1982. v.1, p. 122/140.
- TAVARES, Maria da Conceição. A crise financeira global. Revista de Economia Política, 3(2):15-25, abril-junho de 1983.
- TAVARES, Maria da Conceição. A retomada da hegemonia americana. Revista de Economia Política, 5(2):5-15, abril-junho de 1985.
- TAYLOR, James. Dicionário metalúrgico inglês-português e português-inglês. São Paulo, Associação Brasileira de Metais, 1981.
- TEIXEIRA, Aloísio. O movimento da industrialização nas economias capitalistas centrais no pós-guerra. Rio de Janeiro, UFRJ/IEI, 1983.

TIME MAGAZINE. 30.11.81.

Times runs out for steel. Business Week, p. 48-56, 13 junho 1983.

TORRES FILHO, Ernane Teixeira. O mito do sucesso. Uma análise da economia japonesa no pós-guerra (1945-73). Rio de Janeiro, UFRJ/FEA/IEI, 1983.

TOSANTOS, Luis Guereca. La regulacion del comercio internacional del acero; origen, situacion actual y posicion de los paises en vias de desarrollo. Siderurgia Latinoamericana, (234):41-49, oct. 1979.

TRAMUTOLA, Carlos D. Mercados de exportación en América Latina y terceros países. Rio de Janeiro, 260. ILAFA, 1985.

UNESID. Los obstáculos en las transacciones internacionales de productos siderúrgicos y acciones comunes para su neutralización. Madrid, Inform. Sid., (84): 5-18, out. 1976.

UNIDO. L'industrie siderurgique mondiale. UNIDO/ICIS-89, 20.11.78.

UNITED NATIONS. A study of the iron and steel industry of Latin America. Nova York, 1954, v.1.

UNITED NATIONS. Statistical yearbook 1960.

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE/International Trade Administration. U.S. industrial outlook 1987. Washington, 1987.

UANIN, V. R.; J. GOLDEMBERG e G.M.G. GRAÇA. Padrões de consumo de energia: Brasil-1970. São Paulo, USP/Instituto de Física, 1974.

VERNON, R. Soberania ameaçada: a expansão multinacional das empresas americanas. São Paulo, Pioneira, 1978.

VILLELA, Annibal V. Empresas do governo como instrumento de política econômica: os Sistemas SIDERBRÁS, ELETROBRÁS, PETROBRÁS E TELEBRÁS. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1984. Relatório de Pesquisa, 47.

WELLS, John. Eurodólares, dívida externa e o milagre brasileiro. Estudos CEBRAP (6):5-34, 1973.

WERNECK, Rogério L.F. Estrangulamento externo e investimento público. In: ARIDA, Pérsio (org). Dívida externa, recessão e ajuste estrutural. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1982, p. 119-126.

WERNECK, Rogério L.F. A armadilha financeira do setor público e as empresas estatais. Rio de Janeiro, 1983. mimeo.

WIENERT, H. World trade in steel consumption and production to 1990. In: OECD. Steel in the 80s. Paris, OECD, 1980. p. 83-96.

WILLIAMS, Winston. The shrinking of the steel industry. New York Times, 23 set. 84.

WSD. Korea's POSCO: emerging steel giant. New York, Payne Webber, 1985.