

dústria consumidora, como no caso da Mercedes Benz, o Sr. teria na primeira parte controle de produtos recebidos; em segundo lugar, laboratório para controle desses produtos; em terceiro, controle da fabricação própria dos produtos; em quarto, o controle final dos produtos, tudo isso subordinado a uma só gerência.

*Carlos A. Martinez Vidal*⁹ Para poder comparar os distintos sistemas de controle de qualidade, seria interessante, também, em primeiro lugar, conhecer as qualidades obtidas. Podemos dizer que a obtenção de chapas para estampagem profunda requer um alto padrão de qualidade. A SOMISA, neste momento, está procurando obter chapas para estampagem profunda?

German S. de Cordova — Com referência à pergunta que me faz o sr. Martinez Vidal, quero esclarecer que desde 1962 começamos a produzir a qualidade que se requer, ou seja, para estampagem profunda, com características indivisíveis. No ano seguinte, começamos a trabalhar com a qualidade SPND, com características não divisíveis. Naquela ocasião, a qualidade não satisfazia as exigências de superfícies, especialmente para partes expostas de carroceria de automóveis. Ul-

timamente temos entrado na produção de SPND. O mercado, neste caso o argentino, acreditava ser mais econômica essa qualidade para as indústrias de automotores.

O SR. PRESIDENTE — Agradeço a apresentação do trabalho do Sr. German S. de Cordova e anuncio a apresentação do segundo trabalho desta Sessão, de autoria dos Sr. Antônio Pedrosa da Silva e Aziz Assi.

O Sr. Antônio Pedrosa da Silva é formado engenheiro de minas, metalurgista e civil, pela Escola de Minas de Ouro Preto, em 1957. Ingressou na Usiminas em 1958. Estagiou nas usinas de Yawata Iron and Steel Co. — Japão, de setembro de 1958 a janeiro de 1960. De 1962 a 1966 trabalhou em diversos setores do Departamento de Laminação. De 1966 até o presente momento, chefia o Departamento de Metalurgia e Inspeção.

Tem a palavra o Sr. Antônio Pedrosa da Silva.

— *O Sr. Antônio Pedrosa da Silva expõe o trabalho "Considerações sobre o controle de qualidade na Usiminas", de sua autoria e do Sr. Aziz Assi.*

O Controle de Qualidade na USIMINAS

*Eng. Antônio Pedrosa da Silva*¹
*Eng. Aziz Assi*²

RESUMO

Visando apresentar o controle de qualidade sob o ponto de vista do fabricante de produtos siderúrgicos, o presente trabalho mostra a organização, as atribuições e a filosofia do controle de qualidade atualmente executado na USIMINAS, dando ênfase à necessidade de um maior entrosamento, no que concerne às especificações e utilização dos produtos, entre fabricantes e clientes, através dos engenheiros de assistência técnica e dos departamentos de controle das usinas, a fim de que os últimos possam realmente receber um produto que melhor atende à aplicação a que se destina.

"Aiming to present the quality control under the steel products maker's standpoint, the present paper shows the organization, the attributions and the philosophy of the Q. C. actually executed in USIMINAS, giving larger emphasis to the need of better relationships, between producers and consumers, concerning specifications and applications of products, through the technical assistance engineers and the Q. C. departments of the plants, so that the last ones can really receive a product that better meets its requirements".

(1) Chefe do Departamento de Metalurgia e Inspeção da Usina Siderúrgica de Minas Gerais — USIMINAS — Ipatinga, Minas Gerais, Brasil.

(2) Chefe da Divisão de Metalurgia da USIMINAS — Ipatinga, Minas Gerais, Brasil.

1. INTRODUÇÃO

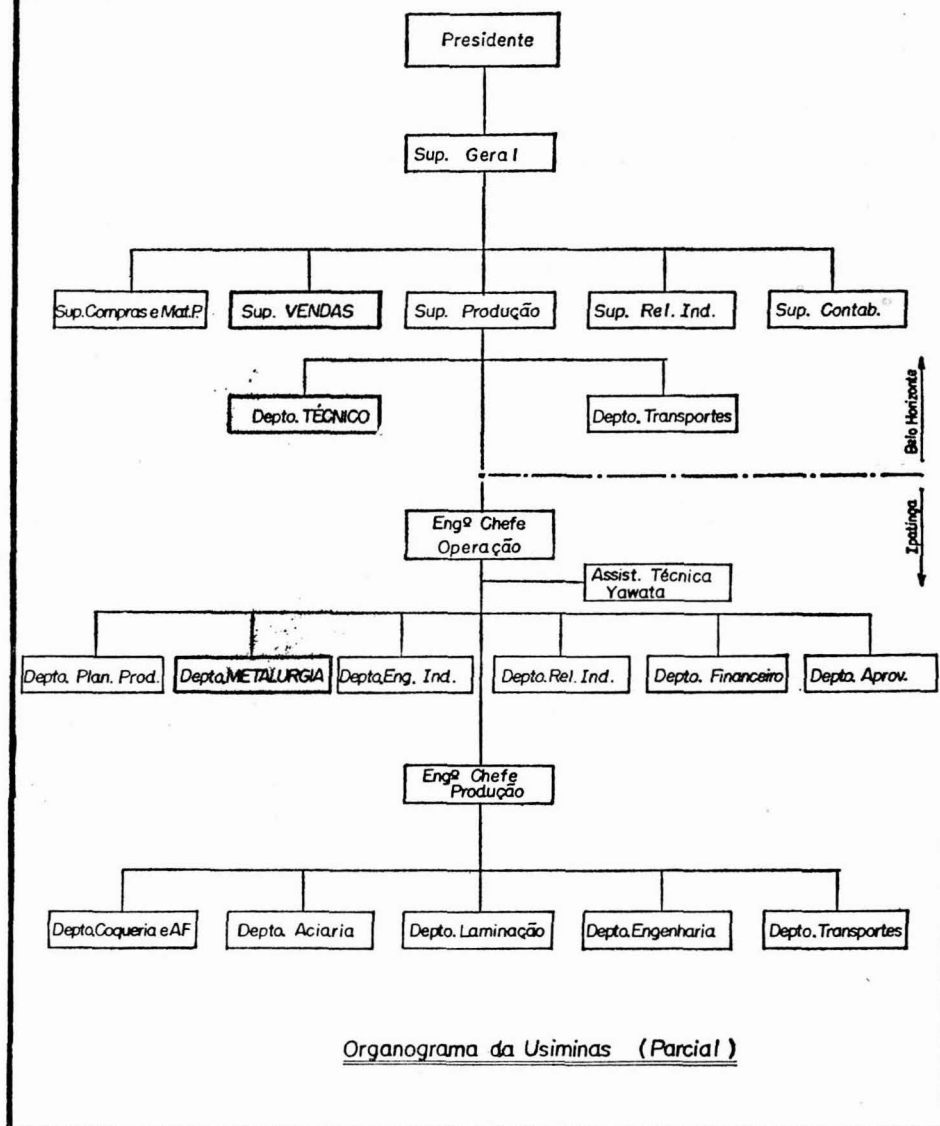
O objetivo deste trabalho é a descrição do controle de qualidade atualmente executado na USIMINAS e que resultou de uma reestruturação de toda a Empresa em meados de 1966 e em que foi adotado o sistema de linha e assessoria "staff".

Na Usina, os departamentos de linha são: Coqueria e Altos Fornos, Aciaria, Laminação, Transportes e Engenharia e Manutenção e os departamentos de assessoria: Relações Industriais, Financeiro, Aprovisionamento, Planejamento da Produção, Metalurgia e Inspeção e Engenharia Industrial.

Nessa Organização de linha e "staff", os últimos colaboram com os departamentos de linhas ou operação, prestando serviços, realizando estudos, elaborando planos ou dando recomendações de modo a que os primeiros possam se dedicar inteiramente às atividades de produção, cumprir os programas de produção e melhorar os níveis de qualidade e custo.

No anexo I, apresentamos a situação dos órgãos de Controle de Qualidade e Vendas dentro do organograma da Empresa.

ANEXO Nº I



2. ORGANIZAÇÃO DO CONTRÔLE DE QUALIDADE

Conforme mostrado no organograma, anexo I, as atribuições do Contrôlo de Qualidade na USIMINAS estão a cargo de dois departamentos: Técnico, sediado em Belo Horizonte, e Metalurgia e Inspeção, situado na Usina, em Ipatinga.

Devido a essa situação geográfica, ao primeiro compete, dentre outras atribuições, interpretar as recomendações, as diretrizes e a filosofia da Alta Chefia da Empresa do ponto de vista da qualidade e transmiti-las à Usina, efetuar os contatos necessários com a Superintendência de Vendas e prestar ou coordenar todos os serviços de assistência técnica aos clientes, ficando a cargo do segundo todos os trabalhos de contrôlo de qualidade na Usina.

Procuraremos expor, sumariamente, as atribuições destes dois departamentos e principalmen-

te do Departamento de Metalurgia e Inspeção, cujo organograma é mostrado no Anexo n.º II, comentando as atividades de cada um de seus Setores, ou seja, Divisão de Metalurgia, Divisão de Inspeção e Seção de Padronização.

2.1 — PADRONIZAÇÃO — Entrada dos Pedidos na Usina

A Seção de Padronização é encarregada, primordialmente, de preparar e manter atualizados os Padrões Técnicos da Usina (PTU).

Êstes padrões técnicos são as normas internas da Usina que procuram traduzir, tanto quanto possível, em grandezas mensuráveis, a "qualidade" desejada para os diversos materiais que nela entram como matérias primas ou saem sob a forma de produtos acabados. São feitos seja com base na experiência ou estudos da própria Usina ou em normas diversas ou, ainda, em convenções

ou acórdos estabelecidos entre a Usina e o cliente.

Assim, ao prescrever que determinada matéria prima deve satisfazer a determinados requisitos físicos, químicos ou físico-químicos ou que uma chapa deve atender a certos requisitos de aspecto superficial, tolerâncias, forma, propriedades mecânicas ou composição química procura-se transformar em valores mensuráveis a “qualidade” que se deseja para determinado produto tendo em vista sua aplicação.

No caso das matérias primas, o PTU estabelece o método de amostragem e os testes ou análises a serem realizados por ocasião de seu recebimento.

Para os produtos em processo, os PTU's fixam uma série de fatores a serem obedecidos durante a fabricação, como por exemplo, amostras a serem coletadas no alto forno e na aciaria, lingoteiras a utilizar, dimensões das placas para atenderem determinado produto, rendimentos para programação, temperaturas de desenformamento, laminação, bobinamento, etc.

No caso de produtos acabados, estabelece as tolerâncias de forma e aspecto e as propriedades mecânicas ou metalográficas, determinando, da mesma maneira, o tamanho dos lotes a serem amostrados, a forma do corpo de prova, a maneira de realizar os testes, etc.

Como grande parte das encomendas são feitas para serem atendidas segundo determinada norma como ABNT, ASTM, SAE, DIN, JIS, LR, BV, AB, etc., a Padronização estuda estas Normas e as coloca em forma no PTU para orientar as diversas fases de fabricação, a mesma coisa devendo ser feita com relação a exigências especiais dos clientes.

Entrada dos Pedidos na Usina

— Com relação à participação da Padronização na entrada dos pedidos na Usina, temos que considerar dois casos: produtos de fabricação normal ou padronizados e produtos não padronizados.

No primeiro caso, os pedidos, através de Vendas (Escritórios regionais ou Superintendência) vão ter ao Depto. de Planejamento da Produção, na Usina, a fim de que seja feita reserva na programação e confirmado o prazo de entrega.

De posse do prazo confirmado, Vendas emite a “confirmação de encomenda” (CE) enviando uma via para o cliente e as demais para a Usina, através desta Seção, que as analisa e verifica se estão, realmente, de acôrdo com as normas e possibilidades de fabricação já padronizadas e emite a “especificação de fabricação” (EF), que é, na realidade, uma ordem de fabricação em que os detalhes de operação, inspeção, embalagem e marcação, etc., são colocados sob uma forma codificada, enviando-a aos diversos setores envolvidos, conforme mostrado no anexo n.º III — Fluxograma de uma confirmação de encomenda de produto já padronizado. Quando há qualquer dúvida, são feitos os contatos necessários com o Se-

tor de Vendas, Assistência Técnica ou Div. de Metalurgia.

Para o caso de consulta ou de produto não padronizado, Vendas responde diretamente ao cliente se o material pode ser encaixado dentro dos padrões de fabricação ou, em caso de dúvida, encaminha a consulta ao Departamento Técnico, onde podem ocorrer três hipóteses:

1. Enquadramento do material em padrões técnicos já fabricados pela Usina ou indicação de especificações próximas;
2. Definição da impossibilidade de fabricação;
3. Possibilidade de fabricação, embora fora dos padrões técnicos, ocasião em que a consulta vai ter à Usina para confirmar ou não a viabilidade e interesse de produção, conforme mostrado no Anexo n.º III, Fluxograma de consulta ou pedido de produto não padronizado.

2.2 — Divisão de Metalurgia

A Divisão de Metalurgia tem, sob o ponto de vista do controle de qualidade, uma função análoga ao “controle” inglês ou seja, com base nas informações do resultado da inspeção efetuada pela Divisão de Inspeção nos produtos em processo ou acabados ela procura analisar as causas da produção de produtos fora de especificação ou que não estejam apresentando um nível adequado de qualidade e as tendências propondo à operação as contra-medidas necessárias.

Do mesmo modo, ela atua:

— propondo à Padronização a criação, alteração ou extinção dos padrões técnicos da usina com base em estudos, pesquisas, testes ou resultados da operação;

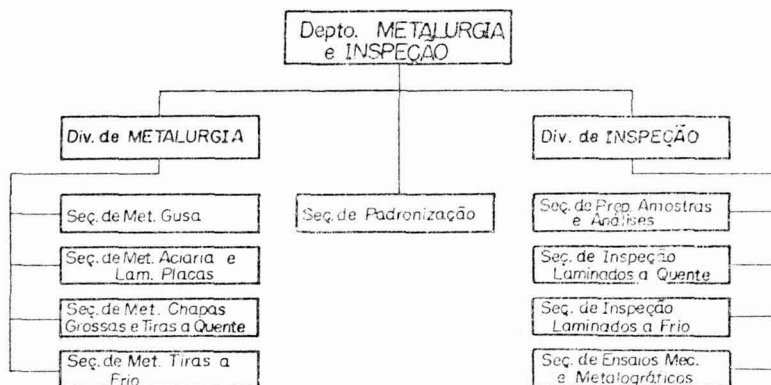
— programando, coordenando e estabelecendo todos os padrões e condições preliminares de fabricação de novos produtos para serem discutidos com as unidades de produção e efetuando o acompanhamento durante a fabricação experimental, coleta de dados e resultados dos testes, apresentando por fim um relatório;

— estudando, com base nos relatórios ou amostras recebidas, as causas das reclamações de clientes sob o ponto de vista metalúrgico, verificando tôdas as condições durante a fabricação e testes de modo a verificar suas possíveis causas como sejam: condições de fabricação, liberação ou ainda emprêgo por parte do cliente;

— verificando se os padrões técnicos da Usina estão sendo rigorosamente observados;

— estabelecendo, juntamente com as unidades de produção, e tendo em vista os equipamentos disponíveis, metas de qualidade com base nos níveis de qualidade que a Usina vem obtendo e comparação com resultados de usinas congêneres.

Convém esclarecer, entretanto, que apesar desta assistência constante dada pelo controle, “a operação conserva o direito e tem mesmo o dever de discutir as soluções que lhe são propostas,



ORGANOGRAMA DO DEPTO. DE METALURGIA E INSPEÇÃO

USIMINAS		Cliente:	Nº:
FICHA DE QUALIDADE		produto	qualidade
		setor	
Nome e Nº da Peça Principal:		APLICAÇÃO	
Dimensões da Chapa:		<input type="checkbox"/> - externa <input type="checkbox"/> - interna oculta <input type="checkbox"/> - interna visível	
Quant. Peças por Chapa:		RUGOSIDADE	
Dimensões do "BLANK" e sua orientação em relação a maior dimensão da chapa:		<input type="checkbox"/> - R M S <input type="checkbox"/> - C L A	
Nome e sequência de operações efetuadas:		LE: _____ LE: _____ LR: _____ LR: _____ Along.: _____ Dureza: _____ Erichsen: _____ Ultra-som: _____ Outros ensaios: _____	
Revestimento a ser dada na chapa:		RECOZIMENTO	
OBS.: (Anexar fotografias ou desenho da peça e Justificar exigências especiais.)		<input type="checkbox"/> - Azul <input type="checkbox"/> - Branco	
		OLEAMENTO	
		<input type="checkbox"/> - Não oleado <input type="checkbox"/> - Oleado	
		Aprovação Técnica	
		Autoriz. de Vendas	
		Data: _____	
		Data: _____	
		assinatura	
		assinatura	

FICHA DE QUALIDADE

eventualmente de as modificar ou de as recusar e permanece responsável pela sua aplicação",² não podendo, porém, modificar as operações já padronizadas, sem entendimento prévio com o controle.

Outra atribuição da Divisão de Metalurgia é preparar relatórios de qualidades, diários, decendiais, mensais ou especiais, e que possibilitam às divisões de operação um perfeito conhecimento do andamento de sua produção sob o ponto de vista da qualidade, possibilitando, assim, a aplicação das contra-medidas imediatas que se fizerem necessárias.

Prepara ainda esta Divisão um relatório técnico mensal para ser apresentado à Chefia da Usina.

Para exercer, convenientemente, suas atribuições conta esta Divisão com Seções nos setores específicos, conforme mostrado no organograma e que, por motivos óbvios, situam-se junto às divi-

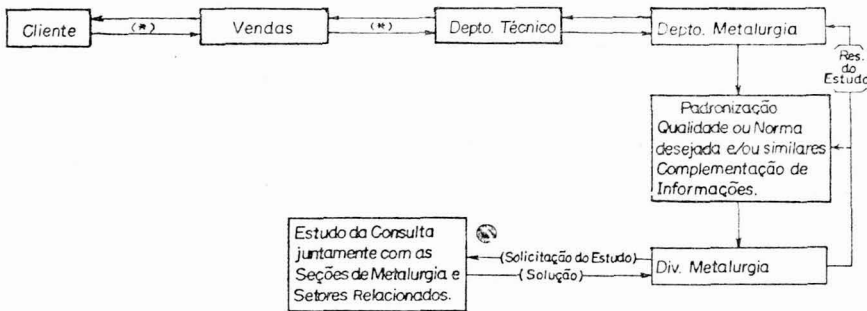
sões de operação. Por princípio, seu pessoal deve conhecer profundamente as condições de operação do ponto de vista metalúrgico e de qualidade de modo a poder discutir, com os setores envolvidos, os problemas e apresentar contra-medidas.

Os trabalhos desenvolvidos pelas diversas seções pertencentes à Divisão de Metalurgia, fundamentalmente, pouco diferem entre si, evidentemente, cada Seção tendo suas funções específicas.

Exemplificá-los todos não caberia dentro do espírito do trabalho que nos propusemos apresentar. A título de exemplo, porém, apresentaremos alguns assuntos recentemente estudados, principalmente, no que se refere à Laminação.

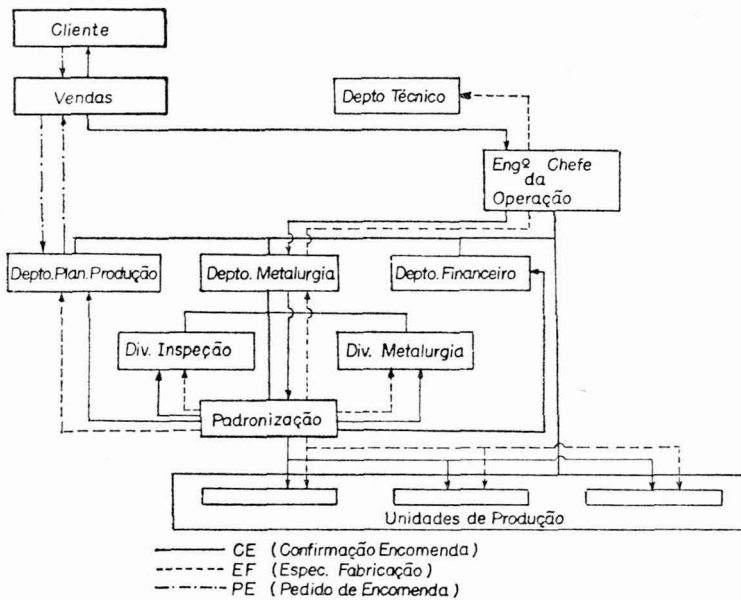
— Tabela de rendimentos chapa/placa, específica para cada Norma e que proporcionou um aumento de rendimento de laminação de chapas grossas de cerca de 2,5%;

— Estudo da variação das propriedades mecânicas e estrutura micrográfica ao longo das bo-



* (O atendimento do pedido / consulta pode ser decidido, sucessivamente, por Vendas ou pelo Depto. Técnico, sendo encaminhado à Usina, quando necessário.)

FLUXOGRAMA DE CONSULTA OU PEDIDO DE PRODUTO NÃO PADRONIZADO



FLUXOGRAMA DE UMA CONFIRMAÇÃO DE ENCOMENDA DE PRODUTO JÁ PADRONIZADO

binas a quente em função das temperaturas de acabamento e bobinamento e que possibilitou um melhor conhecimento de nossas condições de fabricação e conseqüente alteração nos padrões de temperatura de laminação e condições de resfriamento, com redução de recursos por propriedades mecânicas e/ou metalográficas.

— Estudo das variações dos resultados de ensaios de resistência à tração e choque de chapas grossas em função das temperaturas de acabamento e tempos de resfriamentos e que possibilitou alterações nos padrões e conseqüentemente diminuição de recusas por aquelas propriedades.

— Estudo da variação das propriedades de estampabilidade em chapas finas a frio em função do ciclo de recozimento.

— Estudo da variação da largura das bobinas laminadas a quente, em função da largura e espessura das placas e que possibilitou diminuir a largura de programação das placas e, conseqüen-

temente, melhoria dos rendimentos de corte na Linha de Tesouras e Decapagem.

2.3 — DIVISÃO DE INSPEÇÃO

A Divisão de Inspeção tem atribuições mais parecidas com o “contrôle” francês. Assim sendo, com base nos padrões técnicos da Usina ou contratos de compra com os fornecedores de matérias primas, a Divisão de Inspeção se limita a verificar se determinado produto ou matéria prima atende ou não à especificação ou seja, se está com suas propriedades dentro do especificado e deve ser aprovado ou se está fora e deve ser rejeitado ou recusado.

Este controle é geral, iniciando pelo recebimento das matérias primas e terminando com a liberação dos produtos na linha final de fabricação e ainda verificando as embalagens, marcação e condições de embarque.

É, também, atribuição desta Divisão a emissão de Certificados de Inspeção quer das matérias primas, quer dos produtos acabados ou semi-acabados.

Para se desincumbir destas atribuições, ela dispõe de laboratórios tecnológicos e de inspetores localizados em pontos diversos das linhas de produção e acabamento.

2.3.1 — *Inspeção de matérias primas e análises*

A inspeção das matérias primas se processa em três etapas distintas.

a. Inspeção de Pêso

Tendo em vista a necessidade de se fazer um controle eficiente de estoque, bem como a conveniência de conferir os valores declarados nos manifestos de tráfego e notas fiscais, a Usina dispõe de diversas balanças ferroviárias e rodoviárias, devidamente aferidas pelas entidades oficiais, todo o material recebido sendo pesado.

b. Ensaios Físicos

As matérias primas que são utilizadas na Usina devem ser as mais adequadas para os fins a que se destinam, suas características como composição química e física sendo fixadas nos padrões técnicos da Usina e nos Convênios especiais com os diversos fornecedores.

A fim de verificar o enquadramento das matérias primas ao especificado, todos os recebimentos são criteriosamente amostrados e as amostras submetidas aos ensaios indicados.

c. Ensaios Químicos

As amostras de matérias primas preparadas no Laboratório de Tratamento de Amostras são enviadas para o Laboratório de Análises onde se procede à análise química das mesmas e se comparam os teores obtidos com as exigências dos padrões e dos contratos de compra.

Este laboratório de análises, encarrega-se, também, das análises de rotina das matérias primas, sínter, gusa, aço e, ainda, de análises químicas especiais ou para estudos específicos.

2.3.2 — *Inspeção de produtos em processo*

A fim de evitar que produtos defeituosos ou duvidosos sofram tôdas as transformações intermediárias para posteriormente serem rejeitados sob a forma de produto final e que, evidentemente, custam muito caro, é feita a inspeção dos produtos em processo.

Assim, na Aciaria, as corridas que saem fora das faixas previstas por composição química ou por outras condições de fabricação são desviadas para outros pedidos onde se enquadrem. Do mesmo modo, os lingotes que tiveram qualquer anormalidade durante o lingotamento ou que apresentarem uma superfície que comprometa

sua utilização posterior são desviados ou mesmo sucataados.

Na laminação de placas são feitas, também, observações durante o aquecimento dos lingotes, laminação de desbaste e corte na tesoura, em tôdas estas fases o produto podendo ser desviado ou sucataado.

Outra finalidade da inspeção de produtos em processo é, ao desviar ou sucatar um material que forçosamente iria ser recusado sob a forma de produto final, possibilitar ao Planejamento de Produção reprogramar, imediatamente, novas corridas evitando-se, dêsse modo, quaisquer demoras que possam comprometer o atendimento de determinado pedido.

Passando para o Pátio de Placas, a Divisão de Inspeção dispõe de inspetores que indicam, para recondicionamento, os defeitos passíveis de comprometerem o produto final (gôtas frias, trincas, inclusões de refratários, etc.), ocasionando sua rejeição caso não sejam removidos. As placas são ainda medidas em seu comprimento, largura e espessura e avalia-se se elas têm pêso e dimensão dentro dos padrões estabelecidos anotando-se, também, a área escarfada, somente sendo processados após a aprovação da Inspeção.

2.3.3 — *Inspeção de produtos acabados*

1. Chapas Grossas

Passando para inspeção de produtos acabados temos, no caso de chapas grossas, que as chapas vão ter ao dispositivo de inspeção onde são inspecionadas nas duas faces com relação à forma e aspecto.

Neste local, os inspetores assinalam e identificam os defeitos como: ondulações, bôlhas, bôlhas, trincas, inclusões de refratários, carepa incrustada, marcas de cilindro, etc., aprovando, desviando para recondicionamento, desclassificando ou mesmo sucataando as chapas conforme a gravidade dos defeitos.

Por fim, as chapas vão à inspeção final onde são inspecionadas com relação a dimensões e estado das bordas.

Caso estejam ocorrendo defeitos provenientes da laminação e observados em qualquer pôsto de inspeção, como sejam marcas de cilindro, falta de largura ou largura irregular, arranhões, carepa, falta ou excesso de espessura, etc., a inspeção informa imediatamente à operação a fim de que sejam tomadas as contra-medidas, evitando-se, dêsse modo, que se continue a fabricar material que não atenda aos padrões e que acarretem prejuízos para a Companhia.

Dependendo do plano de amostragem especificado no PTU, são retiradas amostras das chapas e enviadas para o Laboratório de Testes Mecânicos onde são preparados e ensaiados os corpos de prova.

As chapas rejeitadas seja por forma, aspecto dimensões e propriedades mecânicas são, dependendo do defeito, conforme dito acima, sucataadas,

desviadas para recondição, desclassificadas para aplicações menos importantes ou enquadradas em outras dimensões ou padrão.

Dependendo de solicitação do cliente ou para controle interno, as chapas podem também ser inspecionadas por ultra-som.

Os ensaios das propriedades mecânicas são feitos atendendo-se às recomendações das diversas normas segundo as quais as chapas são fabricadas, fornecendo-se um certificado de inspeção, caso solicitado.

As chapas para a indústria naval ou para determinadas aplicações, por desejo do cliente, podem ser inspecionadas por terceiros ou sejam Sociedades Classificadoras que enviam seus inspetores à Usina, que as inspecionam e acompanham os testes mecânicos. Estas Sociedades podem ser Lloyd Register of Shipping, o American Bureau, o Bureau Veritas, evidentemente podendo ser inspecionadas por outras entidades, ou pelo próprio cliente.

2. Tiras a Quente

Neste caso, é feita a inspeção das bobinas que são vendidas sob essa forma e das chapas.

Embora a inspeção de bobinas seja algo problemática, elas são inspecionadas quanto ao aspecto externo, estado do enrolamento e telescopicidade. A espessura e largura são inferidas pela análise dos gráficos dos medidores correspondentes.

As chapas que são cortadas na linha são inspecionadas — quanto à forma, aspecto e dimensões para o fim a que se destinam. Ao mesmo tempo são retiradas amostras para os ensaios mecânicos.

3. Tiras a Frio

No caso de laminados a frio, o processo de inspeção é semelhante ao da laminação a quente, com exceção das bobinas a frio que são inspecionadas durante a laminação de encruamento.

2.3.4 — Laboratório de Ensaios

No Laboratório de Ensaios, após a devida preparação dos corpos de prova, são realizados os ensaios de tração, dobramento, choque, dureza e embutimento e exames macro e micrográficos indicados. A seguir, são emitidos os relatórios de ensaios ou certificados de inspeção e distribuídos para as partes interessadas.

3. LIGAÇÕES COM OS CLIENTES — ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Após a liberação do produto na Usina, é necessário verificar-se seu comportamento por ocasião da aplicação. É, ainda, necessário verificar se os clientes estão ou não satisfeitos com o produto que lhes está sendo entregue e, quando for o caso, discutir com os mesmos a melhor maneira de o utilizar ou aconselhá-los a adquirir um pro-

duto que melhor atenda ao fins visados ou mais econômico.

Para se conseguirem esses objetivos, utilizam-se de três fontes principais de informações:

1. Visitas ou contatos técnicos com os clientes;
2. Reclamações;
3. Fichas de qualidade;

3.1 — *Visitas e/ou contatos técnicos com os clientes* — Na USIMINAS, esses contatos são feitos, rotineiramente, pelos engenheiros do Departamento Técnico e engenheiros de vendas, acompanhados ou não pelo pessoal da Usina ou em visitas especiais com a participação das chefias dos departamentos envolvidos (Técnico, Metalurgia ou outros) e assistência técnica japonesa, sendo indispensável, sempre, a compreensão e cooperação por parte dos clientes, tendo em vista o interesse mútuo.

Nessas visitas, procuram-se obter diversas informações, para orientação do controle interno da Usina, sobre as condições de fabricação dos clientes e que sempre são de interesse, conforme se seguem:

1. Nome da firma, localização, número de empregados, etc;
2. Principais atividades ou produção (número de peças ou tonelagem), catálogos ou outras informações;
3. Condições de recebimento do material adquirido: meio de transporte, equipamentos de descarga, peso máximo admitido, diâmetro interno e externo no caso de bobinas etc;
4. Especificações do material, requisitos especiais de inspeção, embalagem, marcação ou outros;
5. Cuidados especiais e equipamentos de fabricação.

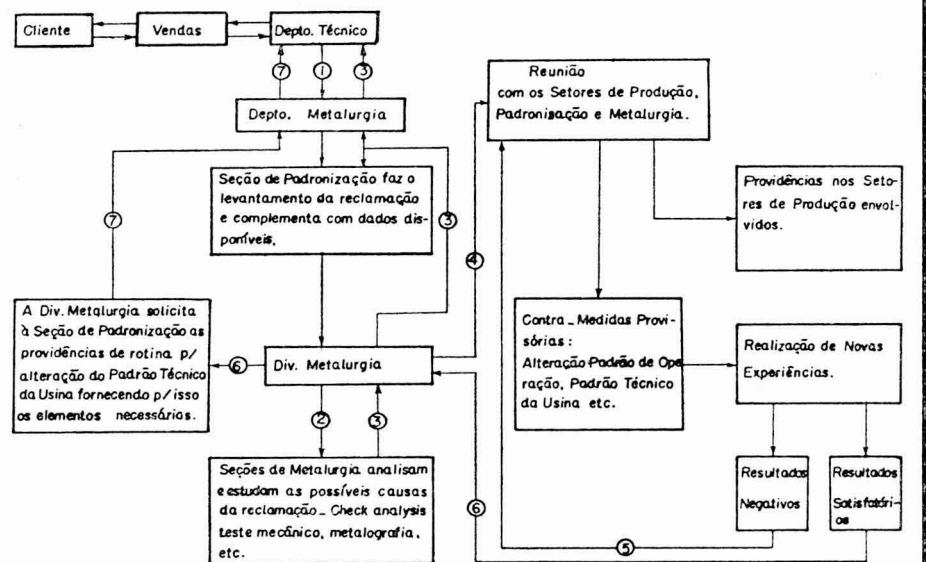
Sob o ponto de vista de qualidade, procuram-

se obter tôdas as informações do material que está sendo fornecido, como:

1. Aspecto, forma e tolerância de dimensões do material fornecido em chapas ou bobinas;
2. Propriedades mecânicas, variação de dureza e microestrutura, etc.;
3. Pontos problemáticos sobre o material fornecido ou defeitos que eventualmente tenham surgido;
4. Índice de material recusado ou suscitado pelo cliente;
5. Requisitos especiais de qualidade.

Procura-se, também, sentir a evolução do mercado ou seja a necessidade de serem desenvolvidos novos produtos ou alterada determinada característica do material que está sendo fornecido.

Estas informações são passadas para as folhas de "Dados sobre Clientes" e distribuídas aos



1. Assist. Técnica toma conhecimento e estuda a reclamação a fim de emitir parecer e, se necessário, solicita informações complementares ou providências da Usina.
2. A Divisão de Metalurgia juntamente com as Seções de Metalurgia e Padronização analisa e estuda as possíveis causas.
3. Chegando a uma solução imediata a encaminha ao Depto. de Metalurgia que por sua vez encaminha ao Depto. Técnico o Relatório Técnico ou informação solicitada.
4. Chegada à conclusão que há necessidade de uma análise mais ampla convoca uma reunião conjunta com os Setores de Operação, Padronização e Metalurgia e debate o assunto.
5. Se os resultados encontrados forem negativos novamente serão discutidos em reunião.
6. Se os resultados forem satisfatórios a Divisão de Metalurgia solicita à Seção de Padronização providenciar a alteração do Padrão Técnico da Usina (PTU) de acordo com a rotina.
7. Aprovada a alteração do PTU pela Chefia da Usina são feitas as comunicações devidas a todos os Setores envolvidos (Usina e Sede)

FLUXOGRAMA DE ESTUDO DE UMA RECLAMAÇÃO NA USINA

setores interessados, os quais as arquivam na Pasta do Cliente, juntamente com relatórios de contatos anteriores, relatórios de reclamações e informações gerais.

Com base nas informações obtidas, no conhecimento da Assistência Técnica e do pessoal do Controle e visando melhor atender à qualidade desejada pelo cliente são feitas alterações nos padrões de fabricação ou inspeção ou programadas experiências, quando necessário, tendo-se sempre em mente o ciclo mostrado na figura 1:

Entregue o lote fabricado segundo novas condições, acompanha-se seu comportamento, verifica-se ou não a necessidade de novos ajustes e o ciclo recomeça.

3.2 — Reclamações

— Outra atribuição importante da assistência técnica é o estudo sistemático das reclamações e que pode ser encarado sob dois aspectos:

1. Solução propriamente da reclamação em que será definida sua procedência ou não, tendo em vista as normas ou especificações segundo as quais foi fornecido o material;

2. Utilização da reclamação como elemento de informação para aprimoramento da qualidade e melhor atendimento dos clientes.

Podem ser simplesmente informativas, em que o cliente apresenta insatisfação sobre a qualidade do material que lhe está sendo fornecido ou pode vir acompanhada de um pedido de reembolso ou devolução do material e crédito correspondente.

Em ambos os casos, elas são cuidadosamente analisadas e estudadas as causas que lhes deram origem e, conforme o caso de urgência, comunicadas imediatamente à Usina, com amostras e ou-

tros dados, para ser feito o levantamento de todas as condições de fabricação, análises químicas, exames macro e micrográficos, etc. que possibilitem a aplicação de contra-medidas.

Este estudo é feito para se verificar se a reclamação é devida a uma liberação imprópria do material, se ela resultou de uma falha na especificação ou aplicação por parte do cliente ou, ainda, se está dentro das possibilidades normais de ocorrência.

Por maior que seja o interesse da Usina em evitá-las, quando ocorrem, é preciso que delas se tire o maior proveito para evitar sua repetição. Assim sendo, neste caso, é indispensável que as informações que são enviadas à Usina sejam tão detalhadas quanto possível sendo, também, imprescindível a cooperação dos clientes de modo a se poder identificar perfeitamente todo o material, logo surja o problema, como n.º da chapa ou bobina, n.º de inpeção, Nota Fiscal, etc., devendo, também, ser enviado croquí da peça ou descrição da operação que estava sendo efetuada quando apareceu o defeito ou falha, bem como amostras do material.

No anexo IV é apresentado o fluxograma de estudo de uma reclamação, informativa ou não, na Usina.

3.3 — *Fichas de Qualidade*

— Através das fichas de qualidade, conforme modelo do anexo II, preenchidas pelos engenheiros de assistência técnica, engenheiros de vendas ou fornecidas pelos próprios clientes, a Usina tem melhores condições de conhecer aplicação do material, principalmente para os itens que exigem cuidados especiais e que também contribuem para um melhor atendimento.

4. PESSOAL

O pessoal lotado no Departamento de Metalurgia para exercer as funções que lhes são atribuídas, 290 funcionários, constitui, hoje, cerca de 5,4% do efetivo da Usina, contando com 18 engenheiros e 40 auxiliares técnicos.

5. CONCLUSÕES

1. Conforme mostrado, um dos objetivos principais de organização do Q. C. adotado na USIMINAS é o de fornecer à Operação as informações, recomendações e ajuda de que ela necessita a fim de que possa se dedicar inteiramente ao cumprimento de suas atribuições, deixando para o Contrôlo os serviços muitas vezes exaustivos de coleta, interpretação de dados, preparação de relatórios, estudos, pesquisas, etc.

2. Embora, relativamente nova em nossa Companhia, a organização foi testada e bons os resultados conseguidos, tendo em vista, principalmente, os resultados destes três últimos anos, em que, com a evolução do mercado e necessidade dos clientes, a USIMINAS iniciou a fabricação de uma série de novos produtos, antes não fabricados em suas linhas como sejam: chapas para estampagem profunda, chapas de alta resistência e boa soldabilidade, chapas para a fabricação de tubos, chapas estruturais especiais, etc.

3. Do mesmo modo, o estabelecimento e acompanhamento de metas de qualidade, conjuntamente com a operação, vem contribuindo, sobremaneira, para maior motivação do pessoal envolvido e conseqüentemente melhorias dos níveis de qualidade, com reflexos imediatos na produtividade e custos.

4. Outro aspecto positivo da organização, é a importância que procura dar às relações com os clientes, para isso incrementando as visitas do pessoal de assistência técnica e de controle e instituindo fichas de qualidade e demais informações que, sem dúvida, vêm contribuindo para melhorar os níveis de qualidade da Usina e, conseqüentemente, para um melhor atendimento aos Clientes.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à USIMINAS a autorização para publicar este trabalho e aos engenheiros do Departamento Técnico, a colaboração prestada.

BIBLIOGRAFIA

1. COLOMBIER, Prof. Louis — O Contrôlo da Fabricação e da Qualidade em Metalurgia — Curso Especial da A. B. M. — S.P. — 1962.
2. MATHIEU P. e SERUZIER B. — Le Contrôlo de la Qualité dans une Usine Sidérurgique — Revue de Métalurgie — Septembre 1963.
3. JURAN, J. M. — Quality Control Handbook — Mc Graw Hill Book.
4. 19.ª Reunião do Contrôlo de Qualidade — Usina de Sakai — Yawata — Iron and Steel Co. Ltd. — 18, 19 de abril de 1968.
5. SILVA, Pedrosa Antônio — O Contrôlo de Qualidade em uma Usina Siderúrgica — Palestra proferida na E. F. M. O. P. em 6/6/67.
6. BROWNLEE M. & SMITH, E. D. — The role of quality control in the optimization of yield on sections and Plates. Optimization of steel product yield — ISI Publication 107.
7. THICKINS, J. B. — Function of quality control in the optimization — of yield and its potential effectiveness. Optimization of steel product yield — ISI Publication 107.
8. DRIJVER A. — Royal Metherlands Blast Furnaces and Steelworks — Iron and Steel Engineer, December 1963.
9. CANTO, Francisco Pedro Pampado — Organização e Aspectos Econômicos do Contrôlo de Qualidade em Siderurgia — Metalurgia — Vol. 24 Nº 133.
10. ZEITLIN, Michael Paul — Administração do Contrôlo de Qualidade — Metalurgia — Vol. 22 — Nº 103.
11. IKEDA, Tadashi — Novo Sistema de Contrôlo Técnico em Usinas Siderúrgicas do Japão — A. B. M. Boletim — Vol. 20 — Nº 82.
12. SHIBASAKI, Kunio — Desenvolvimento da Indústria Siderúrgica Japonesa Sob um Ponto de Vista Tecnológico — Metalurgia — Vol. 24 — Nº 132.
13. ABRAO José e Outros — Contrôlo de Qualidade numa Usina Siderúrgica — A. B. M. — Boletim Vol. 19 — Nº 76.

DEBATES

Werner Mörath (Presidente)³ — Agradeço ao Sr. Antônio Pedrosa da Silva, pela apresentação do trabalho, e passo a palavra ao Sr. Orientador.

Pedro Silva (Orientador)⁴ — Nos termos do trabalho do Sr. Antônio Pedrosa da Silva temos o exemplo de uma usina nova, onde se estabeleceu o controle de qualidade em bases bem racionais, demonstrando que esse sistema funciona perfeitamente, o que se verifica pelo índice de qualidade que seus produtos já desfrutam hoje no País.

Estão abertos os debates.

*Marcelo A. de Almeida Prado*⁵ — Gostaria de saber se a divisão de inspeção tem alguma relação com o controle de prazos.

Antônio pedrosa da Silva — Não, não tem.

Marcelo A. de Almeida Prado — Quem faz esse controle?

Antônio Pedrosa da Silva — O controle de prazos é feito pelo departamento de planejamento da produção, através da sua divisão de programação. É ela que, nos diversos pontos da linha, acompanha e fiscaliza o cumprimento desses prazos. Evidentemente, a inspeção verifica determinado produto colocado à sua disposição.

*Avilmar Reis Santos*⁶ — No último parágrafo da página 7, o autor diz que o controle atua sobre todas as fases da linha de fabricação, desde a matéria-prima até o produto livre.

Eu perguntaria: caso o produto liberado venha a dar defeito na fábrica do cliente, como ocorre com o rompimento na estampagem profunda, o controle não seria responsabilizado por isso?

Antônio Pedrosa da Silva — A operação é a responsável pelo produto que fabrica. Se ocorre algum defeito na fábrica do cliente, o pessoal da assistência técnica, no caso sediado em Belo Horizonte, vai até lá, faz o levantamento preliminar das causas, eventualmente emite um parecer ou dá alguma sugestão e, se necessário, pede ajuda à Usina para complementar as informações. Muitas vezes são necessários estudos micrográficos. A Usina, então, estuda as possíveis causas do mau comportamento do material na estampagem. A responsabilidade, entretanto, continua com o pessoal da operação.

*Carlos A. Martinez Vidal*⁷ — Perguntaria ao Sr. Antônio Pedrosa da Silva se existe um depar-

tamento ou divisão de pesquisas metalúrgicas; que relações existem entre esta e o departamento de metalurgia; se estão relacionados e como um aproveita o outro.

Antônio Pedrosa da Silva — No que diz respeito às pesquisas e suas relações com a departamento de metalurgia, devemos esclarecer que a Usiminas está-se lançando num programa bastante ambicioso de desenvolvimento de pesquisas. Nós temos 25 engenheiros no Centro de Pesquisas de Ipatinga. Esse pessoal está sendo preparado e, em sua maioria, encontra-se num programa de treinamento no Exterior, nos diversos laboratórios como o IRSID, Iawata etc. Têm sido feitos convênios de pesquisas com diversas entidades. Hoje, ele está ligado ao departamento técnico, em Belo Horizonte. Acredito que dentro de um ano a maior parte estará em Ipatinga, para iniciar os seus trabalhos. No início, esse pessoal deverá dedicar-se a operações no departamento de metalurgia. A relação entre esses dois setores deverá ser a mais estreita possível, de modo que haja ajuda da pesquisa ao departamento de metalurgia. A pesquisa vai dispor de laboratórios e recursos de equipamentos maiores do que os do departamento de controle de qualidade e metalurgia e inspeção. Com essa preparação que está sendo levada a efeito, vai dispor de pessoal de nível técnico bastante desenvolvido, de modo a realmente poder dar ao departamento de metalurgia e aos demais setores de operação um suporte técnico necessário. Na primeira fase cerca de 65% do trabalho desse pessoal vai ser dedicado a esse suporte técnico. Cerca de 35% seriam para pesquisas tecnológicas e pesquisas mais avançadas. Acredito que dentro de dois anos começamos a ter bons resultados nesse investimento que está sendo feito. Mesmo hoje, com essa formação que está sendo dada, os engenheiros estão espalhados nos diversos setores de operação e fazendo já algum serviço de apoio ao próprio departamento de metalurgia, principalmente na parte técnica um pouco mais desenvolvida.

Carlos A. Martinez Vidal — A Usiminas é uma das poucas indústrias latino-americanas integradas, preocupada em formar pessoal de pesquisa, para preparar-se para o desenvolvimento tecnológico a que, inevitavelmente, vai ser submetida a América Latina.

Aproveitando a presença, aqui, de representantes de outras usinas latino-americanas, seria

(3) Companhia Siderúrgica Mannesmann — Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

(4) Companhia Siderúrgica Nacional — Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

(5) Imael Engenharia Industrial S.A.

(6) Companhia Siderúrgica Nacional — Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

(7) Comisión Nacional de Energía Atómica — CNEA — Buenos Ayres, Argentina.

interessante conhecer-se um outro aspecto dessa mesma programação.

Realmente procede bem a Usiminas ao dedicar 65% de elementos a suporte técnico, com pequena dose de investigação e pesquisa.

*German S. de Cordova*⁸ — Deve-se concentrar a maior parte dos engenheiros, para num futuro próximo, chegar-se à investigação e ao desenvolvimento.

*Cleomir Motter*⁹ — Gostaria de tecer um comentário a respeito.

O progresso da Usiminas, em matéria de pesquisas, está sendo seguido por outras usinas siderúrgicas, embora numa escala não tão importante.

Na Companhia Siderúrgica Mannesmann também existe um departamento de pesquisas, que iniciou seu funcionamento, desmembrado do controle de qualidade, há cerca de um ano. Conta com três engenheiros, mas a previsão futura é bem maior.

Solicitaria um esclarecimento do Sr. Antônio Pedrosa da Silva, quanto aos dados do item 2,2 do seu trabalho: "a operação conserva o direito e tem mesmo o dever de discutir as soluções que lhe são propostas, eventualmente de as modificar ou de as recusar e permanece responsável pela sua aplicação".

Antônio Pedrosa da Silva — Isto é baseado na aceção de que o Departamento de Metalurgia é um departamento de "staff". Evidentemente, se há necessidade de se apresentar uma recomendação ao Departamento de Operação, o Departamento de Metalurgia se mune de dados necessários para que, com base nessas informações, a operação possa ter bastante segurança em aceitar esse conselho.

Creio que, evidentemente, não houve este caso, mas se a operação, dados os seus programas de produção, disser que no momento não pode aceitar a determinada recomendação, poderíamos, eventualmente, levar isso à consideração do engenheiro-chefe de operação, que está, vamos dizer, acima do engenheiro-chefe de produção e nessa parte poderia decidir em nível mais elevado.

*José Antônio Leiva*¹⁰ — No item 2.1, o Sr. especifica que trabalha com uma série de normas estrangeiras e uma nacional, a ABNT. Minha dúvida é a seguinte: trabalhando somente com a ABNT, qual seria o lucro da Usiminas, numa porcentagem simbólica, quando todos vemos a produção cair, se controlada por uma única norma?

Antônio Pedrosa da Silva — Não incluímos aí uma outra norma com que trabalhamos, que seria a norma interna da usina, a que chamamos de NTU.

José Antônio Leiva — Justamente, haveria uma perda de tempo para se colocarem as outras normas em forma da NTU.

Antônio Pedrosa da Silva — Mesmo colocadas em forma de NTU, seria muito difícil manu-

seá-las tôdas da maneira como são publicadas. Então temos uma maneira própria para traduzir essas normas a fim de possibilitar a inspeção numa forma mais fácil de trabalhar.

As normas LR, BV e AB são normas navais específicas, e nós também não temos outra maneira de atender os pedidos, se não segundo essas normas. Por outro lado, certas indústrias, inclusive a Mercedes Benz, exigem que os seus produtos sejam fabricados segundo a DIN, e não temos outra alternativa. Quando o cliente não especifica norma, nós fabricamos os produtos segundo uma norma interna, a NTU, um pouco mais tolerante do que as outras.

José Antônio Leiva — Nesse caso, por exemplo, acredito que o País caminha para produzir suas próprias normas.

Agora já não represento mais a Mercedes Benz e sim a ABNT, da qual sou membro. Acredito que em futuro próximo deveria ser dado um maior apoio, não para os Srs. que trabalham com NTU normais, mas para outras usinas siderúrgicas, com a finalidade de baratear o preço e aumentar a qualidade.

Lógicamente, a Mercedes Benz trabalha com DIN, assim como outras firmas, o que não quer dizer que amanhã não possam deixar de trabalhar com DIN passando o operar com ABNT. A ABNT é um compêndio de tôdas essas normas. Pega o melhor de cada uma, até produzir uma nacional.

Nesse ponto, acompanhando o pensamento do Sr. Martínez Vidal, qual seria a ajuda que os Srs. dão para a ABNT, nessa parte de pesquisas?

Antônio Pedrosa da Silva — A ajuda que podemos dar é através da participação de um representante nosso, em tôdas as reuniões da ABNT. Um outro trabalho que poderia eventualmente ser feito, seria tentar convencer os diversos consumidores, que exigem seus pedidos em outras normas, que optem pela ABNT. Acredito que esse trabalho levará tempo, pois os consumidores, em sua maioria têm as suas especificações já aprovadas e recebem os seus desenhos do país de origem. Essa mudança, a curto prazo, talvez não seja possível. De qualquer maneira, deverá ser feito um trabalho de doutrinação a médio e longo prazo. Bastaria, nesse caso, o material de exportação, que deverá ser feito de acôrdo com o país que está adquirindo o produto.

Não sei se respondi à sua pergunta.

José Antônio Leiva — O sr. respondeu mais ou menos. Entretanto, ela é bastante complexa. Muito obrigado.

Pedro Silva (orientador) — Aproveitando a oportunidade, quero esclarecer que a CSN conta com um departamento de pesquisas há vários anos, com cerca de 90 pessoas, sendo 10% de engenheiros e pessoal de nível superior. Essas

(8) Sociedad Mixta Siderurgia Argentina — Buenos Ayres, Argentina.

(9) Companhia Siderúrgica Mannesmann — Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

(10) Mercedes Benz do Brasil S.A. — São Paulo, Brasil.

pesquisas, naturalmente, são do tipo tecnológico, visando a resolver de imediato problemas que surgem na fabricação e problemas de estudos a mais longo prazo, os estudos que o controle de qualidade não pode resolver nas áreas de trabalho, quer dizer, pelo acompanhamento dinâmico da produção.

Carlos A. Martinez Vidal — É evidente que, quando se fala em controle de qualidade, inevitavelmente caímos no problema de normas. Noventa e cinco por cento das indústrias têm patente que vem de toda parte: inglesas, francesas, alemãs. As normas nacionais, como a ABNT, no Brasil, são exatamente uma recompilação ou uma seleção de normas estrangeiras.

Neste momento, creio que a indústria latino-americana já se deu conta da necessidade de uma normalização única. Há um trabalho bastante intenso do Comitê Pan-Americano de Normas Técnicas (COPANT), que realizou inúmeras reuniões, no sentido de chegar-se a uma padronização de normas técnicas. Por um lado, procura racionalizar as normas, e de outro, utilização de produtos, de modo a que se equivalham no que diz respeito às suas propriedades e composição. Efetuamos uma reunião na Argentina, sobre racionalização de aços, no ano passado, nesse sentido.

*Rodolfo N. Enrico*¹¹ — Nós temos problemas similares quanto ao uso da especificação, por quanto na Argentina há usuários de peças forjadas que trabalham com normas DIN, normas francesas, normas inglesas, normas italianas e normas americanas.

A solução do problema, em nosso caso, foi utilizar normas técnicas do país, quando possível. Por outro lado, na medida de tolerância de forças para as quais não temos normas nacionais, nos decidimos pela que representa maior economia, que é a norma americana de tolerância de forças.

Quando um cliente nos solicita produto com normas especiais, dizemos-lhe que podemos atendê-lo. Mas, indagamos-lhe se deseja um produto com custo mais baixo, com nossas normas. Esclarecemos-lhe que as normas que nos solicitam representam um aumento de custo. Por exemplo, as normas de análise de aço representam um aumento de preço muito grande.

Pedro Silva — No que respeita a normas, acredito que cabe a nós, metalurgistas, insistirmos para que as normas nacionais e latino-americanas sejam implantadas o mais rapidamente possível. Há muitas normas estabelecidas e que não estão sendo usadas.

Tive oportunidade de tomar parte no seminário do COPANT, em Santiago do Chile, e até hoje não vejo essas normas serem aplicadas. Isto é urgente. Não há necessidade de discussão neste ponto.

Creio que já podemos encerrar os debates em torno do trabalho do Sr. Antônio Pedrosa da Silva.

— *Suspensa a sessão, é reaberta cinco minutos depois, sob a presidência do Sr. Werner Mörrath.*

O SR. PRESIDENTE — Está reaberta a sessão.

Vamos passar ao terceiro trabalho, de autoria dos Srs.: Cyro da Cunha Mello, Rafael Pinto Fiuza e José W. de Mello Monteiro, cujos currículos são os seguintes: (lê) “Cyro da Cunha” Mello — Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira: formado pela Escola Técnica de Mineração e Metalurgia em Ouro Preto — 1957; engenheiro metalurgista pela Escola de Minas de Ouro Preto — 1962; chefe do trem de arame Krupp de Montevade — 1965 a 1967; estágio de três meses na Usina de Schiffflange da ARBED, no Luxemburgo; estágio na usina da Felten Guillaume em Colônia, Alemanha; chefe do trem Morgan-Siemag da Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira, na Usina de Montevade; chefe do Departamento de Laminação da Usina de Montevade.

Rafael Pinto Fiuza — Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira: técnico em mineração e metalurgia — 1958, pela Escola Técnica de Mineração e Metalurgia de Ouro Preto; engenheiro metalurgista pela Escola de Minas e Metalurgia de Ouro Preto — 1963; curso de Engenharia de Produção — 1966; curso de Ensaaios não Destrutivos dos Metais — 1957; chefe do Departamento de Metalurgia Trefilaria, da Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira, desde 1964; membro da Associação Brasileira de Metais-ABM.

José Walmílio de Mello Monteiro: engenheiro de Minas, Metalurgista e Civil — turma de 1956 — Escola de Minas de Ouro Preto; engenheiro-assistente do setor de Mineração — Superintendência da Industrialização do Xisto — Petrobrás — Tremembé — São Paulo — 1957/58; engenheiro da Mineração Hannaco Ltda. — Belo Horizonte — MG — 1958; professor-assistente de Metalurgia Física — Escola de Minas de Ouro Preto — 1959/61; professor associado de Metalurgia Física — Escola de Minas de Ouro Preto — 1962; engenheiro-assistente do Controle Metalúrgico — Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira 1963/1964; engenheiro-chefe do Controle Metalúrgico — Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira — 1964/1969; curso de “Conhecimento de Materiais Metálicos” — Universidade de Liège — Bélgica — 1968/1969; curso de “Metalurgia Física — Universidade de Liège — Bélgica — 1968/1969”.

Tem a palavra o Sr. Cyro da Cunha Mello.

— *O Sr. Cyro da Cunha Mello expõe o trabalho “Tentativa de classificação de defeitos em fio-máquina de aços ao carbono. Origens, controles e conseqüências”, de sua autoria e dos Srs. Rafael Pinto Fiuza e José Walmílio de Mello Monteiro.*

(11) IKA - Renault S.A. — Buenos Ayres, Argentina.