

*Cleomir Motter* (Orientador) — Talvez sim, ou certamente sim.

*Walter Egon Ay*<sup>16</sup> — Eu apenas gostaria de complementar a sua informação: existem duas propostas do DIN, uma, DIN 17/200, e outra DIN 17/210, que estabelecem, de forma semelhante à SAE, valores para “check-análises” e faixas de temperabilidade “Jominy” iguaisinhas como são as da SAE, somente adaptadas aos aços que obedecem àquelas normas. As normas deverão ser fixadas, quem sabe, dentro em breve.

*Cleomir Motter* (Orientador) — É uma boa notícia.

*José Luiz Resende Pimenta* — Gostaria de um esclarecimento da Mannesmann a respeito da qualidade P1. O que significa essa especificação “escarfagem frontal das barras”?

*Cleomir Motter* (Orientador) — Nas barras

de cabeça e pé fazemos uma escarfagem com maçarico, uma canaleta, com maçarico. Se encontrarmos uma descontinuidade interna, o corte será totalmente irregular e haverá abertura do rechupe, mesmo que êle tenha sido mascarado no corte da serra a quente.

*José Luiz Resende Pimenta* — Nesse caso, seria um corte a maçarico a vertical sôbre a barra.

*Cleomir Motter* (Orientador) — Seria um trabalho a vertical, passando pelo centro da barra.

Tem a palavra, agora, o Sr. Waldemar Gustavo Graf, para a apresentação do seu trabalho.

---

*O Sr. Waldemar Gustavo Graf expõe o trabalho “Contrôle de qualidade em laminação”, de sua autoria, acompanhado da exibição de diapositivos.*

## CONTRÔLE DE QUALIDADE NA LAMINAÇÃO

*Waldemar Gustavo Graf*<sup>17</sup>

O Dr. Motter, da Companhia Siderúrgica Mannesmann, já explicou com palavras claras sôbre o assunto, a finalidade do valor de um contrôle na fábrica. Nós achamos que nada mais se pode acrescentar às palavras dêle, e por êsse motivo referimo-nos às nossas explicações sôbre as tarefas, o fluxo e os defeitos possíveis numa laminação de barras e de bitolas finas, como nós as temos na Companhia Siderúrgica São Caetano.

A Companhia Siderúrgica São Caetano possui dois trens de laminação: um de 340 mm com 4 gaiolas, e outro de 250 mm com 9 gaiolas. Nós laminamos barras e fio máquina, nos perfis:

redondo,  
quadrado e  
sextavado,

numa gama de bitolas de 1/4” até 3”.

As qualidades dos nossos aços são:

Aços comuns,  
aços de qualidade e  
aços especiais

que se destinam à indústria:

automobilística  
petrolífera  
construção de máquinas e  
naval.

Para o ramo da construção civil fabricamos

CA-24 e CA-50.

Relaminamos aços Carbono até 1% de Carbono no máximo, e aços-liga até 1% de Carbono no máximo com elementos de liga até 4%. Além disso 20% dos nossos produtos laminados são aços de corte fácil, ressulfurados e ao chumbo. Sendo que 30 — 40% da nossa produção de laminados são beneficiados por nós pela:

trefilagem,  
descascagem ou  
retificação.

Os aços fabricados por nós são destinados à usinagem de peças para:

forjamento em matriz,  
recalque à quente ou a frio e  
trefilação.

Conforme o destino de cada material temos uma denominação e especificação, que caracterizam as qualidades garantidas por nós.

Tôdas as palanquilhas compradas por nós como matéria prima para laminação, são fabricadas e fornecidas pela COMPANHIA SIDERÚRGICA MANNESMANN. Os aços de qualidade e os aços especiais vêm acompanhados por um Certificado de Qualidade.

O processamento do nosso Contrôle de Qualidade começa no momento do recebimento do pedido e termina no do despacho do material ao consumidor.

(16) Volkswagen do Brasil S.A. — São Paulo, Brasil

(17) Chefe do Contrôle de Qualidade da Cia. Siderúrgica São Caetano — São Paulo, Brasil

As palanquilhas usadas na nossa laminação se encontram num estado definido que se refere à superfície e à parte interna do material.

A qualidade do material a laminar, ou do material laminado, pode ser danificada por nós superficialmente. Os pontos a observar são: Evitar uma certa rugosidade no material, descarbonetação, trincas, buracos, frizos etc.

O nosso Contrôle de Qualidade para os laminados se compõe de:

- Contrôle de Material
- Contrôle de Medida
- Contrôle de Forno
- Contrôle de Ferramenta
- (veja diapositivo n.º 12)

#### *Contrôle de Material*

O contrôle de material é feito pelo laboratório químico e laboratório metalográfico. Êles controlam:

- a composição química
- eventual mistura de material,
- as propriedades mecânicas e físicas,
- a pureza e
- a temperabilidade.

#### *Contrôle de Medida*

Para o contrôle de medida respondem:  
contrôle de produção e  
laboratório metalográfico.

#### *Contrôle de Forno*

As responsabilidades atribuídas ao contrôle de forno ficam a cargo do laboratório químico em conjunto com o responsável do forno,

#### *Contrôle de Ferramenta*

O contrôle de ferramenta é feito pelo chefe do Contrôle de Qualidade em conjunto com o chefe da Laminação, e feito visualmente para decidir se um canal se encontra em condições para prosseguir na laminação.

O seguinte diapositivo n.º 11 explica o fluxo de um pedido para um laminado a partir da entrada até a laminação. O contrôle é dividido em 3 fases:

- 1.º Contrôle de Entrada
- 2.º Contrôle de produção
- 3.º Contrôle final.

O pedido recebido passa pelo Contrôle que compara as especificações do cliente com as nossas normas. Se houver uma diferença entre os dois, o Contrôle faz as anotações necessárias, e dirige o pedido ao Planejamento, para elaborar a requisição de material.

A palanquilha comprada para um determinado pedido é controlado pelo laboratório químico e laboratório metalográfico. O contrôle é feito como verificação parcial. Depois da liberação das palanquilhas, o material pode ser programado pelo Planejamento. Cada pedido interno de produção é acompanhado por uma fôlha de medida (veja dia-

positivo n.º 14). O Planejamento marca os limites de tolerância na fôlha mencionada. As medidas marcadas referem-se às medidas nas provas, que foram tiradas diretamente do laminador.

O seguinte diapositivo n.º 10 mostra a ficha de contrôle para acompanhamento de material, que é elaborado para cada pedido interno de produção. A ficha representa quase que um "currículum vitae" de cada lote de fabricação. Os dados marcados na ficha foram conseguidos pelo contrôle de entrada, contrôle de produção e pelo contrôle final. As medidas mencionadas na coluna "dimensões" foram conseguidas pelo contrôle de produção, que controla conforme as leis do contrôle estatístico. Esta ficha é o documento para aprovação ou reprovação do lote produzido.

O controlador do forno controla a composição química do gás e a temperatura do material a ser laminado. A composição errada do gás queimado no forno pode causar superfícies ruins, isto é: mal-desprendimento da casca, e provocar encrustação profunda e descarbonetação.

O seguinte diapositivo n.º 13 mostra uma faixa de descarbonetação em relação à deformação não permite reduzir a descarbonetação no material laminado, mesmo quando a palanquilha tem uma profunda camada de Ferrita na superfície.

O contrôle de superfície usa o meio de recalque e de decapagem a quente. A seqüência das provas tiradas é feita conforme um plano logarítmico. A rugosidade no material laminado também pode ser causada pelos gastos excessivos nos canais do cilindro de laminação como podemos ver pelos 3 diapositivos seguintes n.ºs 1, 1-A, 2. A rugosidade aparece no estado final da barra (veja diapositivo n.º 7), como se vê na gravura do canal final e até no material trefilado (veja diapositivo n.º 7-A). O material sextavado trefilado, como poderão ver pelo diapositivo acima, deve ser rejeitado pelo Contrôle.

O contrôle de medida na produção é feito nas provas cortadas diretamente no laminador; as medidas conseguidas são marcadas na fôlha de medida conforme diapositivo n.º 14. O roleteiro é cortado e controlado no início da calibragem da bitola, durante, e mais uma vez no final da laminação.

Os seguintes diapositivos n.ºs 3 e 4 demonstram os desencontros de cilindros com excesso de material do canal anterior, provocando dobras de laminação no produto final.

O seguinte diapositivo n.º 6 demonstra a calibrção irregular do cilindro acabador, causando irregularidade das fases e provocando frizos. Depois do contrôle intermediário, o contrôle de produção e o contrôle final são processados em dois laboratórios (químico e metalográfico). Executamos os contrôles necessários para poder dar as garantias conforme as exigências do cliente no produto a ser liberado. O laboratório químico faz a análise de verificação nos lotes de aço de qualidade e aços especiais. O fagulhamento é feito em tôdas as barras em uma das pontas para

verificar uma eventual mistura. Sob a responsabilidade do laboratório metalográfico recaem os controles de medida e de decapagem. Nós decapamos todos os materiais que sofrem um acabamento superficial na Trefilação. Os aços que são usados para recalque a frio são fluxados 100%. Além disso o nosso laboratório metalográfico controla a micro-estrutura e dureza de

todos os lotes.

Um engenheiro responsável reúne todos os dados conseguidos durante o processamento de fabricação, comparando-os com as exigências do cliente e aprova ou rejeita os lotes. Os lotes aprovados dos grupos de aços de qualidade e aços especiais são despachados com um Certificado de Garantia.

## DEBATES

*Cleomir Motter (Orientador)* — Agradeço ao Sr. Waldemar Gustav Graf pela apresentação do trabalho da Cia Siderúrgica São Caetano.

Está livre a palavra para os debates.

*Walter Egon Ay* — Gostaria de abordar mais uma vez a opinião dada pelos diversos debatedores há pouco e pelo próprio Orientador dos debates, de que as indústrias de origem européia teriam exigências mais rigorosas e às vezes exageradas. Isso poderia causar, neste seminário, a impressão de que estaríamos fazendo — e neste momento me faço porta-voz das indústrias européias — exigências desnecessárias. Entendemos que as nossas exigências são absolutamente necessárias, porquanto uma produção seriada de altas quantidades, como é o caso particular da Volkswagen, exige matérias-primas e peças homogêneas, a fim de que essa produção seja a mais ininterrupta possível. Ainda há outra particularidade, por exemplo, no nosso tratamento térmico de engrenagens e em todo o nosso processo de fabricação de engrenagens, onde estas são utilizadas sem sofrer alguma alteração posterior ao tratamento térmico, essa circunstância especial exige que o material seja não somente homogêneo, como também tenha uma composição química e uma temperabilidade dentro de faixas mais restritas. Assim mesmo, quando há pequenas divergências, elas são estudadas; a rejeição do lote é realmente apenas uma medida extrema, quando não há outro recurso. Se às vezes, na interpretação das usinas, o critério foi excessivo, eu talvez entenda que isso tenha ocorrido por falta de maior contato entre o usuário e o fabricante do aço, porque muitos casos menores poderiam ser resolvidos através desses contatos.

*Cleomir Motter (Orientador)* — A Mesa, respondendo ao Sr. Walter, não reclamou que as indústrias de origem européia tenham exigências exageradas quanto à qualidade. Simplesmente o representante de Aços Anhanguera afirmou que as forjarias de origem americana têm menor exigência do que as de origem européia. Nesse ponto, não há desdouro nenhum às forjarias de ori-

gem européia em ter uma alta exigência, porque significa, ao final, um alto produto; assim como à forjaria americana.

A palavra encontra-se livre para a discussão do trabalho da Cia. Siderúrgica São Caetano.

*Jules Jean Joseph Spruman*<sup>18</sup> — Referindo-me ao Sr. Walter Egon Ay, pergunto-lhe por que continua trabalhando na Volkswagen. Ela é muito exigente.

*Rodolfo N. Enrico* — Como fornecedoras de peças para indústrias argentinas, que são tanto de origem européia como de origem americana, temos exatamente os mesmos problemas. Creio que a razão é de ordem técnica. A maioria das indústrias de origem européia trabalha com veículos ou máquinas muito pequenas, com uma economia de material muito grande, portanto, em nossos países, e possivelmente no Brasil se dá o mesmo, são mais leves. Na Europa mesmo eles precisam ter um padrão de qualidade um pouco mais alto. Porém, se compararmos o padrão americano usado nos Estados Unidos, com o padrão que usam as companhias americanas na Argentina, verificamos que também neste último país o padrão de qualidade das empresas americanas é talvez três ou quatro vezes superior ao que usam nos Estados Unidos. Possivelmente porque se põem a coberto de problemas desconhecidos. Os europeus, na Argentina, fazem o mesmo. Tanto, que se sente mais a diferença nos europeus que nos americanos. Por exemplo, para que se forme uma idéia, todos os "pick-up", que são caminhões pequenos de 1.500 quilos, de 750 quilos — sem exceção, sejam da Ford ou da General Motors, ou sejam os nossos da Ika-Renault que fazemos, um modelo Willys, "jeep" — que nos Estados Unidos não têm nenhum problema, na Argentina até agora nada foi possível prazer para resolver o problema dos trens dianteiros. Os caminhões de 1500 quilos, como na Argentina não tem balança nas rodovias, carregam 2500 quilos e vão a 120 quilômetros por hora; encontram valetas nas rodovias, o que não é comum nos Estados Unidos ou na Europa. Aí termina o trem. Noventa por cento das causas

(18) Siderúrgica Barra Mansa S.A. — Barra Mansa Mansa, Rio de Janeiro, Brasil

são essas. As condições geográficas em nossos países são muito diferentes das dos europeus. Atribuo o excesso de exigência de qualidade à juventude do pessoal que maneja a fábrica. Possivelmente sou um dos mais idosos que está aqui presente; por isso, tenho de reconhecer que quando era mais jovem também exigia demasiado.

*Walter Egon Ay* — Gostaria apenas de acrescentar que não somos exagerados, mas meticulosos apenas. Acho que fama do nosso veículo justifica perfeitamente esse rigor.

*Cleomir Motter* (Orientador) — O seminário é sobre controle de qualidade, e não propaganda.

*Ivan de Carvalho Perdigão* — Gostaria de dizer, a respeito dessa última observação do Sr. Walter Egon Ay, que a qualidade dealmente é um fator importante, mas tem um custo, o qual deveria ser repartido entre todas as fases da produção e não apenas suportado pela primeira fase. Esse é um problema que talvez não seja da sua fábrica. É problema da estrutura atual, mas é o que sentimos, e por isso às vezes nos queixamos. Não que as indústrias nacionais não tenham possibilidade de trabalhar com qualidade. Temos essa possibilidade. Apenas que o fato de fornecer esse material mais estrito nas especificações, logicamente acarreta um alto número de desvios e, portanto, um custo mais elevado. Inclusive fornecemos tanto à Anhanguera, como às outras companhias, dentro dos padrões exigidos. Apenas eu queria esclarecer que este nosso reclamo seja mais por um aspecto econômico que talvez neste seminário não caiba tratar, mas que existe. Portanto, é quanto ao problema do custo dessa qualidade que nós talvez estejamos reclamando, e não da qualidade em si, que sabemos que em certos casos é necessária.

*Cleomir Motter* (Orientador) — Alguns dos presentes desejam tecer considerações sobre a parte de produção, laminação e transformação de chapas?

*Francisco Pedro Pampado do Canto* — Eu sugeriria ao Orientador dos debates e à Mesa para procedermos a um balanço sobre o que se está fazendo atualmente na América Latina sobre mecanização de dados de produção, particularmente nas indústrias de aço, principalmente dentro do tema de laminados planos, e o que se pensa fazer. Aqui há representantes de inúmeras usinas e acho que seria um bom tema, especificamente particularizando-se no que se refere à parte de qualidade.

A mecanização de dados de produção, na COSIPA particularmente, é um plano a longo prazo que estamos implantando. Existem esquemas de até 90 semanas para fazer-se mecanização de dados, desde a entrada do pedido até a entrega final das chapas. No momento, estamos mecanizando para o controle dos pedidos só na parte inicial; o saldo dos pedidos conseguimos direta-

mente do computador. Todos os embarques também têm os seus dados lançados, fora outras esferas mais normais, vamos dizer na parte de pessoal. Temos também um grande esquema na parte de gestão de materiais. No que concerne ao controle de qualidade, no passado fizemos um trabalho específico. Então havia um estudo a fazer. Nós lançávamos as variáveis, lançávamos os resultados e fazíamos o estudo. Mas isso não é rotineiro. A rotina foi implantada, no momento, até o pátio de placas. Com impressos únicos, é feito o lançamento de dados normais, desde a aciaria até o pátio de placas, e das variáveis de interesse para o Departamento da Produção, para o Departamento de Aciaria, para o Departamento da Laminação, no que tange à laminação primária e Controle de Qualidade. Dessa forma, retiramos dados para estudos, para relatórios diários e para controle, através de cartas de controle, que são montadas através disso. Esta é a situação presente. Vamos rever ainda a implantação até o pátio de placas; estamos dando ênfase especial, no momento, ao Controle de Produção, no que tange principalmente a controle de pedridos com prazo de entrega, sendo que quando atacarmos nesse esquema de 90 semanas a revisão total dos dados de produção, inseriremos certamente uma série de variáveis de produção, de qualidade, de forma que ao cabo desse prazo tenhamos implantado a mecanização de todos os dados.

Esta a situação na COSIPA no momento. Tenho a impressão de que seria de interesse que outras usinas da Argentina, do México, da Venezuela e daqui de dentro do país pudessem dizer alguma coisa.

*Rodolfo Paredes*<sup>19</sup> — O engenheiro da COSIPA sugeriu que se faça uma exposição sobre mecanização de dados que se estaria efetuando no México, na Argentina ou em outros países que têm representantes aqui neste seminário. Ele expôs o que se fez até agora e o que se fará em 90 semanas na COSIPA e pediu que os outros representantes, que puderem dar algumas informações sobre mecanização de dados em laminação de placas, que o façam, por favor.

*Paulo Roberto C. Coelho*<sup>20</sup> — Sobre essa parte de mecanização de dados, dados de produção, inclusive dados de controle de qualidade, acredito que poderia dar algumas informações. Na USIMINAS estamos encaminhando para uma completa mecanização dos nossos relatórios de produção e dos nossos acompanhamentos de pedidos. Atualmente já temos toda a parte de entrada de pedidos e a parte final da situação dos pedidos, conforme os despachos, totalmente mecanizadas. Estamos partindo para mecanizar todas as nossas linhas de produção; já existem algumas fases totalmente mecanizadas, como a parte de aciaria e a do tirs a frio. Quer dizer, mecanização simplesmente de dados e não de operação. Na parte de aciaria, essa mecanização da produção nos

(20) Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S.A. — USIMINAS — Ipatinga, Minas Gerais, Brasil



levou também a conseguir que os relatórios de qualidade já fossem feitos por computador. No setor do tiras a frio, também toda a parte de produção e de estoque já está sendo controlada, com emissão de relatório de qualidade. Estamos encaminhando agora, para o próximo mês, ou mais 70 dias, à mecanização de toda a parte de laminação de placas e de laminação a quente.

É nosso pensamento termos, dentro de um prazo de 60 ou de 90 dias, todos os nossos dados mecanizados na parte de produção, e conseqüentemente, de qualidade, pois temos feito todos os estudos de mecanização baseados no controle de estoque, no controle de produção, no acompanhamento das encomendas e na parte de qualidade. Esse fato talvez nos tenha atrasado um pouco, porque o problema se torna mais complexo à medida que tenhamos de jogar com todos esses dados. Estamos tentados a partir — isso também para a parte de mecanização — para uma série de outros estudos de planejamento, de controle de produção referente a determinações de uma matéria-prima ótima dos produtos a serem vendidos pela USIMINAS. Isso nos tem levado a uma série de estudos. A parte de produção nos altos fornos, de coqueria e de sinterização nos altos fornos, já está também praticamente mecanizada. Cremos que até o fim do corrente ano toda a parte de produção e de qualidade deva estar totalmente mecanizada em questão de dados, com a conseqüente emissão desses relatórios. Atualmente, todos os clientes da USIMINAS têm à disposição nos escritórios a situação de cada encomenda especificamente, em função simplesmente do despacho. Mas estamos nos encaminhando para podermos fornecer todos os dados de acompanhamento da produção. Até o fim do ano esperamos que isso seja conseguido, e já se tenha, em todos os escritórios regionais da USIMINAS, à disposição dos clientes, todos esses dados.

Creio que é o que posso dizer. Se alguém quiser mais algum esclarecimento, estou à disposição.

*Walter Egon Ay* — Não vou falar em automatização da produção ou em mecanização da produção, mas sim sobre a utilização dos recursos que a eletrônica e o processamento de dados colocam à disposição do controle de qualidade. Temos verificado que no controle de recebimento de chapas — e essa **informação deve ser muito interessante** também às usinas produtoras — são processados, diariamente, em torno de 200 corpos de prova retirados de chapas, corpos de prova todos eles iguais em suas dimensões, menos na espessura, é lógico, e justamente esses ensaios oferecem uma ótima oportunidade para a mecanização ou para a automatização de ensaios.

Estamos estudando, e já estamos em fase final de negócio, a compra de uma máquina para ensaios de tração eletrônica, acoplada a um computador, que através do diagrama de tração-ten-

são e da espessura da chapa, mede o limite de escoamento ou imprime, numa máquina IBM, em valores-chapas, o quilograma em milímetro quadrado, o limite de escoamento, a resistência à tração, o alongamento e também a relação elástica. A esse aparelho poderá ser acoplado um colocador automático de corpos de prova, de maneira que o ensaio se inicia e se encerra automaticamente. Fora isso, existe também a possibilidade, e isso não vamos fazer já, de acoplar um aparelho automático para medir a espessura da chapa, de maneira que essa medição não será mais uma operação manual, mas feita por aparelho acoplado ao computador. Cremos, com isso, que podemos não só economizar pessoal que fica o dia todo fazendo ensaios, principalmente pela eliminação de falha humana. É bem verdade que um equipamento desse é um investimento muito grande, em torno de duzentos mil cruzeiros novos, mas cremos que devemos fazer uso dos recursos que a eletrônica, a computação de dados põem à disposição do controle de qualidade.

*Jules Jean Joseph Spruman* — Qual é a usina, no Brasil, que vai aguentar isso, no controle de qualidade?

*Cleomir Motter* (Orientador) — Qualidade é uma questão de exigência. O produtor vai ter que se adaptar às exigências do consumidor.

*Jules Jean Joseph Spruman* — Eu sei, o consumidor é que vai dizer o que serve. Então, a usina deve ter o mesmo controle de qualidade que eles. E qual vai ser a usina que vai aguentar isso?

*Walter Egon Ay* — Com a utilização de um aparelho desse não se vai criar nenhuma exigência nova. É apenas a automatização de ensaio. Creio que um aparelho desse tipo é de certa vantagem econômica também, porque há de se economizar, no mínimo, um ensaiador por turno. Não sei qual é o ordenado de um ensaiador nas usinas, mas considerando que os níveis de salários pagos na Volkswagen devem estar em torno de 700 a 800 cruzeiros novos mensais, isso multiplicado por três, dá dois mil e quatrocentos cruzeiros novos por mês. Acho que o preço a mais que se paga pelo sistema de processamento de dados — porque a máquina de tração terá de ser comprada de qualquer forma — justifica talvez até economicamente a compra de um equipamento desse. Não sou especialista no assunto, mas...

*Cleomir Motter* (Orientador) — Pelo preço que o senhor mencionou, em 50 meses, quatro anos, o equipamento será pago pela Volkswagen, através da economia de um homem por turno. Essa mecanização da Volkswagen visa, em princípio, a reduzir simplesmente o custo operacional de controle da matéria-prima.

*German S. de Cordova*<sup>21</sup> — Eu queria responder parcialmente à preocupação dos representantes da COSIPA quanto à automatização de dados. Com efeito, a SOMISA, que represento neste

(21) Sociedad Mixta Siderurgia Argentina — Buenos Ayres, Argentina

momento, está programando suas atividades para entrar, no ano de 1970, na computação completamente automática, o que significa desde a detecção dos defeitos, e a programação, neste momento, desde o pátio de placas. Num futuro, será atendida inclusive a programação desde os lingotes na aciaria. Por essa mecanização automática, serão atendidos também todos os defeitos inerentes, que se são computar, de ligotes, de placas, de chapas e as etapas sucessivas, de tal forma a ter informações, dentro das 24 horas, de tudo o que ocorre diariamente, numa mecanização mais dinâmica. Atualmente estamos computando todos os pedidos dos clientes, naquilo que se refere ao atendimento do prazo de entrega, ou seja, ao cumprimento das ordens. Mais ou menos 85 a 90% das ordens estão sendo cumpridas no tempo que se solicitou. Essa computação dos pedidos e das ordens que se cumpriram até a entrega, praticamente começou a ser feita em janeiro deste ano. Antigamente se fazia tudo manualmente.

*Cleomir Motter (Orientador)* — Queria esclarecer que na Companhia Siderúrgica Mannesmann já empregamos computador para programação e acompanhamento da produção. Assim, o turno de trabalho, por exemplo, na aciaria, vai das seis às seis da manhã. O material produzido nesse período, na aciaria, é computado no dia seguinte no que diz respeito a rendimento, qualidade e atendimento da solicitação da laminação de barras para fundição desse material. Esse acompanhamento é feito na usina toda, até a saída do produto acabado.

*Avelino Garcia Uteau*<sup>22</sup> — Relativamente à mecanização de informações, e eu também respondendo à preocupação dos representantes da COSIPA, posso informar que em nos asusina temos mecanizado todas as informações, desde a aciaria até rolos temperados. Isso significa que estamos em condições de calcular rendimentos metálicos inclusive a cada fornada; podemos destacar o rendimento metálico por grupo de aço, por exemplo, aços efervescentes, aços acalmados e aços semiacalmados. Podemos também tirar números de inspeção até de rolos temperados, ou seja, rolos laminados a quente, rolos decapados e rolos temperados. Falta-nos mecanizar toda a operação de corte e o manejo de material cortado, e mecanizar os resultados de inspeção que se obtêm no corte desses produtos. Todo o material embalado e todo o estoque que também se encontram mecanizados, e sob a mira que se tem da mecanização se promove a venda desses produtos. Estamos em condições de calcular também a área de superfície escarificada para diferentes grupos de aços e inclusive por fornada.

*Pedro Silva* — A respeito da mecanização de dados, podemos informar que há algum tempo o controle de qualidade de nossa usina pretendia mecanizar-se. Entretanto, é um sistema que deve ser implantado em conjunto, operação, planejamento, vendas. De modo que na parte de qualidade sofremos um atraso, esperando que os outros

órgãos se adaptassem a esse sistema. No momento, a parte, vamos dizer, financeira, o controle de pessoal, está mecanizada, assim como a contabilidade. A parte de vendas está se preparando, assim como o planejamento de produção. Na parte operacional, estamos indo além. Nesse ponto adiantamos bastante, porque a mecanização será introduzida no desbastador, como o computador em linha previsto para o próximo mês. Então, até o desbastador teremos um sistema integrado de computação de dados e a partir daí fornecendo informações para custo, qualidade, relatório específico.

Outro aspecto interessante também, que foi abordado pelo representante da Volkswagen, é a questão dos consumidores se adaptarem melhor para fazer a inspeção de material recebido. As usinas, por sua vez, estão caminhando para dar o material cada vez melhor. Acredito que haverá, espero que cheguemos a esse ponto, um momento em que o consumidor verifique que não há necessidade de controlar tanto. Por exemplo, na primeira fase de expansão de Volta Redonda, na laminação a quente será instalado controle automático de bitola — sistema AGC. Conseqüentemente, um controle de bitola num material desse será redundante. Atualmente justifica-se porque o controle ainda é manual. A indicação do micrômetro de Raios-X dá a espessura de tira, mas o controle é manual. Mas, uma vez que passe para o automático, seria para o País, por exemplo, uma redundância de equipamento, um controle muito cerrado pela usina e também pelos consumidores. A mesma coisa diria em relação à laminação a frio, que se vai aperfeiçoar.

*Rodolfo Paredes* — Queria perguntar ao nosso colega do Chile, por favor, o Sr. Avelino Garcia, só como mera informação, qual o estoque médio mensal que os senhores têm naqueles pátios onde há essa computação.

*Avelino Garcia Uteau* — O estoque do material tem sido muito variável. Posso dizer que aproximadamente no princípio deste ano no pátio de placas chegamos a ter um estoque da ordem de 7 a 8 mil toneladas. Entretanto, neste momento, devido às grandes ampliações da indústria de cobre, está se verificando um grande investimento em produtos de aço, especialmente na nossa planta. Parece-me que o estoque, quando para cá vim, era da ordem de mil, mil e quinhentas toneladas. Praticamente não tínhamos estoque e assim não podemos abastecer a demanda do mercado interno, situação criada pela grande inversão feita pelas indústrias de cobre.

*Cleomir Motter (Orientador)* — Perguntaria ao Sr. Avelino Garcia qual é a produção mensal da sua firma para esse estoque anterior de 7 a 8 mil toneladas, e para o presente, de mil a mil e quinhentas toneladas.

*Avelino Garcia Uteau* — As cifras, mais ou menos aproximadas, posto que variam de acordo com as condições de mercado, são as seguintes:

(22) Cia. de Aceros del Pacifico y Universidad de Concepción — Concepción, Chile

para produtos semi-acabados para venda, isto é, para forjas, placas ou "palanquilhas" para importação, mais ou menos 1.200 toneladas mensais; chapas grossas para uso de costurados, especialmente para caldeiraria, da ordem de 3.300 toneladas mensais; rolos laminados a quente para aproveitamento posterior na fabricação de perfis para janelas ou para tubos de maquinaria, 4.000 toneladas; rolos laminados a frio, que os clientes posteriormente cortam e empregam para fabricação de refrigeradores, lavadoras etc., da ordem de 3.000 toneladas mensais; chapas finas laminadas a quente, que se empregam na fabricação de cilindros de gás doméstico ou para aplicação em automóveis, da ordem de 700 toneladas mensais; chapas finas laminadas a frio, que depois sofrem corte, da ordem de 3.000 toneladas mensais; fôlha-de-flandres, e neste momento fôlha-de-flandres por imersão, já que a nossa linha deve produzir a primeira bacia de fôlha-de-flandres eletrolítica no mês de junho, é da ordem das 3.000 mil toneladas mensais; chapas zincadas para eixos e lixas, da ordem 3.000 toneladas mensais; chapas para uso elétricos incluindo dínamos, da ordem de 300 toneladas mensais; tubos API e tubos de grande diâmetro American Types, da ordem de 500 toneladas mensais; produtos do laminador de barras, podemos mencionar, por exemplo: barra deformadas para construção, arame de diâmetro de seis a doze milímetros, barras planas e quadradas, entre elas barras planas para recortes, barras redondas, por exemplo para recorte hexagonal, com aço resulfurado, perfis retangulares, coquilhas, e certos elementos acessórios, barras redondas para trituração de minerais de diâmetro máximo de 3,5" e barras redondas para fabricação de rodas de moinho.

É este, mais ou menos, o esquema da nossa produção mensal.

*Cleomir Motter* (Orientador) — A produção de tubos API, até que bitolas os senhores damianam?

*Avelino Garcia Uteau* — Mais ou menos 7,5 a 8 mm e até 3/8; estamos fazendo experiência com diâmetro de 12 3/4 de polegadas com qualidade API EX 52 a 42, e temos trabalhado com API A-60.

*Francisco Pedro Pampado do Canto* — Gostaria de indagar dos colegas da SOMISA o seguinte: foi afirmado que o controle é efetuado nos pedidos, que o seu controle está mecanizado; que a programação será efetuada em 1970, e foi dito que 85 a 90% dos pedidos são entregues dentro dos prazos previstos. Eu perguntaria se esse prazo é semanal, bissemanal ou mensal.

*German S. de Cordova* — É mensal.

*Avelino Garcia Uteau* — Outra informação que poderia dar é mais ou menos a seguinte: o nosso departamento metalúrgico está dividido em cinco seções: uma, que é o laboratório químico, que realiza todos os ensaios de matéria-prima e produtos de fornada; a segunda é de ensaios físicos,

que tem a seu cargo tudo o que é ensaio de tração, micrografia, macrografia e ensaios de temperatura, ou seja, ensaios que requerem grande elaboração. Depois temos três seções de controle de processo e de inspeção: uma, que é de alto forno a aciaria; outra, que envolve tudo que é produto laminado a quente e que atende às exigências do mercado, e é provável que ela se subdivida, e a terceira que abrange tudo que é produto laminado a frio. Em nosso caso, o controle de processo e inspeção dependem de uma só pessoa, o que permite que o metalurgista de controle da área saiba de imediato quais são os resultados da inspeção e possa tomar as medidas corretivas correspondentes.

Distribuem-se modelos "standard" de acordo com cada operação, e cada prática deve estar assinada pelo superintendente do Departamento Metalúrgico e pelo superintendente do Departamento de Operação correspondente. No momento, estamos criando um novo cargo, que chamamos de metalurgista de produto, seguindo uma linha americana. A função desse metalurgista de produto é conectar os metalurgistas que atuam como assessores do cliente e que são independentes do Departamento Metalúrgico, com os metalurgistas que trabalham dentro da usina, seguir a rota de um produto desde a sua fabricação dentro da usina até o seu uso pelo cliente, promovendo experiências de acordo com os resultados que se tiverem. Esta é uma idéia nova, que recentemente entrou em desenvolvimento.

*Cleomir Motter* (Orientador) — Acredito que poderemos passar para os fabricantes e consumidores de fio máquina.

*Wandelely Antônio Martines*<sup>23</sup> — Quero levantar aqui um problema que julgo de muita importância, que é comum entre as usinas e nós consumidores. É o que se refere a controle de chapas grossas e placas com o uso de ultra-som. Levanto este problema aqui neste seminário por dois motivos: primeiro, porque não temos notícia de que haja alguma comissão na ABNT para tratar desse assunto, e segundo, por estarem aqui presentes representantes de outros países, que poderão dar sugestões a respeito. É muito importante que haja uma mesma linguagem sobre classificação de defeitos por ultra-som entre as usinas e nós consumidores. Esta é a questão.

*Cleomir Motter* (Orientador) — A COSIPA tem algo a esclarecer ao representante da General Electric.

*Francisco Pedro Pampado do Canto* — O assunto sobre o exame de ultra-som para chapas grossas é bastante controverso, e pelo que eu saiba esses problemas existem não somente no Brasil, mas também na Europa e nos Estados Unidos. Há muita controvérsia quanto à questão das tolerâncias de defeitos a serem empregadas, verificando-se pressão de consumidores contra pressão de produtores a respeito. O fato é que dentro desse esquema geral existem normas, são nor-

(23) General Electric S.A. — São Paulo, Brasil



mas francêsas, americanas, que têm características diferentes entre si. O que ocorre é que na aplicação específica do consumidor, muitas vezes é necessário entendimento específico. Quando é feito esse entendimento específico, a usina produtora consegue entregar o produto dentro das especificações, mas cobrando preço adicional pelo exame de ultra-som específico das chapas grossas. Com relação aos exames rotineiros, acredito que muitas usinas os façam, talvez não na intensidade que seja necessária a determinado consumidor. Mas particularmente numa série de gamas de aço, nós fazemos exame ultra-sônico em placas. Estamos ponderando, mas ainda não é certo, aplicar o exame ultra-sônico de chapas grossas, no futuro, para algumas qualidades. Quanto às tolerâncias, temos algumas tolerâncias internas.

Finalmente, confirmo o que disse o Eng. Wanderley, de que pelo que eu saiba ainda na ABNT não existe ninguém discutindo o aspecto de ultra-som para chapa grossa, se vamos sair para alguma norma semelhante à francêsa ou semelhante à americana. Esta última nos parece bastante pouco rigorosa; há outras mais rigorosas.

*Emílio Engelsteins Nachvalger*<sup>24</sup> — Se bem me lembro, no Congresso da ABM do ano passado, a "Brown-Boveri" tinha apresentado uma sugestão para que no seio da ABNT fôsse discutida a possibilidade de se criar uma norma nacional a respeito de ultra-som. Esse problema se alastra já há muito tempo, inclusive há dificuldade de se colocar tanto os consumidores como os fabricantes falando a mesma linguagem; e é o que está criando todo esse problema. Não adianta usarmos a norma americana, por exemplo, porque ela é muito liberal. Para fazermos um vaso de pressão temos que utilizar uma chapa completamente diferente do que aquela indicada pela norma ASTM. Eventualmente usamos a DIN, que dá uma certa tolerância, mas que pelo menos indica o número determinado de falhas por área, o que já nos daria melhor indicação das condições da chapa.

Acredito que já se poderia levantar aqui uma sugestão para a ABNT trabalhar a respeito.

*Antônio Pedrosa da Silva*<sup>25</sup> Quería somente prestar uma informação: numa das reuniões da Comissão Técnica da Laminação, em julho de 67, realizada em Volta Redonda, um dos nossos engenheiros, o Sr. José Luiz Pimenta, apresentou proposta de classificação e criação de uma norma para inspeção de ultra-som que atendesse a consumidores e fornecedores. Como esse assunto está sendo novamente debatido, caso se desejasse criar uma nova comissão, gostaria que esse primeiro trabalho fôsse já uma contribuição, pois seria um ponto de partida para essa normalização.

*Mário Gastão de Magalhães*<sup>26</sup> — Realmente, naquele simpósio da Comissão Técnica de Laminação foi apresentado esse trabalho e por pro-

posta do Eng. Pedro Silva, da CSN, foi feita essa sugestão de normalização através da ABNT. Quanto a isso, seria interessante que ouvíssemos a opinião desse engenheiro.

*Pedro Silva* — Esse trabalho, apresentado pela USIMINAS, nós o achamos muito interessante e aprovamos plenamente; inclusive já está em forma de redação muito próxima de ser uma norma. Submetido à apreciação de alguns consumidores, se estes não tiverem nada a objetar, pode esse trabalho passar a ser a norma imediatamente. Estamos aparelhados para isso.

*Cleomir Motter* (Orientador) — Acredito que a explicação satisfaz ao Eng. Wanderley.

*Wanderley Antônio Martines* — Apenas não sabemos como estão os outros países a esse respeito.

*Rodolfo Paredes* — O engenheiro da General Electric está perguntando o que têm a dizer os outros países, aqui representados, acerca da normalização do uso de ultra-som para chapas grossas.

*Avelino Garcia Uteau* — As normas chilenas têm levado em consideração o uso de ultra-som para chapas grossas. Isso se faz para chapas grossas para caldeiras, chapas grossas para tubos e chapas grossas para estruturas.

*German S. de Cordova* — No ano passado, esta mesma preocupação sobre esse problema que os senhores têm aqui, teve algum eco na indústria argentina. Se bem que não exista uma norma, há um projeto, uma tentativa de norma que neste momento se encontra em discussão, utilizando-se precisamente o exame externo de ultra-som para chapas, ou placas, como os senhores dizem. Espero que durante o transcurso deste ano se trate de normalizar.

*Cleomir Motter* (Orientador) — Eu perguntaria ao Sr. Cordova se é normal, atualmente, o emprêgo de ultra-som para chapas.

*German S. de Cordova* — Não. Determinados clientes o solicitam, o exigem especialmente para aquelas chapas grossas destinadas a caldeiraria. Há outros fabricantes de caldeiraria que não fazem essa exigência e sempre tem havido uma certa divergência nesse sentido. Mas há uma tentativa, tanto dos fabricantes, como dos usuários das chapas, para que se chegue à conclusão se realmente há necessidade de se fazer o ensaio de ultra-som ou não.

*Rodolfo Paredes* — Quería pedir-lhe uma opinião a respeito do seguinte: se algumas caldeirarias não solicitam ultra-som, e outras sim, qual será a diretriz? Econômica ou técnica?

*German S. de Cordova* — Eu diria que podem existir as duas coisas; especialmente pode estar-se radicando o problema de se tratar isso superficialmente, ou então ter um controle mais rigoroso sobre as segregações internas, sobre os reclusos ou alguma exigência superficial ou subcutânea que poderá existir na placa. Não se chegou a determinar se na realidade é um problema

(24) Indústrias Elétricas Brown Boveri S.A. — São Paulo, Brasil

(25) Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S.A. — USIMINAS — Ipatinga, Minas Gerais, Brasil

(26) Idem



econômico ou técnico. Pessoalmente, entendo que o usuário está mais acostumado à importação do que nós, que começamos a fabricar com muito pouca fé, diria eu, sob o ponto de vista de ilusões que não tem o usuário. Porém, deve-se ser coerente em tôdas essas minuciosidades para se poder exigir mais da indústria nacional do que dá indústria de importação.

*F. Said Sivira*<sup>27</sup> — Queria, primeiro, dar uma informação referente ao sistema de controle de qualidade, e depois quanto à normalização de defeitos, problemas que temos atualmente. Não havia falado antes sobre o assunto, porque não diz respeito precisamente à área de chapas, e sim à tubos sem costurar. Primeiramente, estamos trabalhando na instalação de um sistema integrado em toda a usina, para o recolhimento de informações em tôdas as áreas de observação, para o controle de qualidade. Essas informações são logo processadas em função das práticas utilizadas para a elaboração do produto. Esses resultados permitirão tomar alguma atitude, e precisamente a janela do computador fará com que essas informações sejam suficientemente rápidas para evitar que se prossiga numa produção defeituosa.

Quanto à parte de normalização de defeitos, compramos uma unidade tuboscópica. Essa unidade permite a calibragem para determinar, por exemplo, trincas até certa profundidade. Além de detectar a trinca, marca o local em que ela aparece. O nosso problema, agora — a unidade entrou em uso há um ou dois meses — é determinar que profundidade de trincas deve ser detectada. Isso tem dois aspectos: o primeiro, é satisfazer as necessidades de qualidade e, por outra parte, também as necessidades de recursos para eliminar esses defeitos. Quem sabe, defeitos menores, de certa profundidade, não vale a pena eliminá-los, enquanto que outros defeitos a partir de certa profundidade é necessário eliminar, porque do contrário o tubo é descartado. Esse o problema, digamos, que temos atualmente, e sobre isso não há nada definido; não é uma norma de elaboração de tubo, é uma informação simplesmente.

*Cleomir Motter* (Orientador) — Em complemento à sua explicação, queria salientar que a Mannesmann, atualmente, tem uma produção mensal controlada por tuboscope” de cerca de 2 mil toneladas de “casings” e “tubings”. O único critério que pode ser utilizado neste momento para esse controle é a tolerância do OPI. O OPI especifica-nos uma profundidade admissível ou uma variação admissível na parede de menos 12,5% da parede nominal. É esse, então, o critério que se adota.

*F. Said Sivira* — Quando a profundidade é menor, é eliminado o defeito no tubo? Quer dizer: nós, atualmente, quando por inspeção visual detectamos um defeito, o eliminamos, o esmerilamos, não importa a sua profundidade. O “tuboscope” nos permitiria dizer que o defeito tem certa

profundidade. Se o defeito ultrapassa essa norma, esse limite, se o elimina sempre; mas se não o ultrapassa, os senhores eliminam o defeito? Esmerilam o tubo hoje em dia?

*Cleomir Motter* (Orientador) — O nosso processo de controle, de colocar o tubo para controle no “tuboscope” é fora da linha de produção. Em primeiro lugar, é feita uma ajustagem grosseira pela própria produção. Em dizendo grosseira, quero dizer no sentido de corte de ponta; é feita no sentido mais racional possível, de maneira a não se perder material. Posteriormente, o controle de qualidade controla a superfície, marca os defeitos visuais, vistos a olho nu, e controla as tolerâncias dimensionais. Após os defeitos marcados, são eles esmerilados pela produção, é medida a profundidade do defeito visível e, em seguida, o tubo é levado a pranchas externas, onde é feito o controle com o “tuboscope”. Nesse controle, em todo tubo em que aparecem grêtas são elas esmeriladas e medida a profundidade com o ultra-som. Estando dentro das tolerâncias da norma, o tubo é liberado. Estando em forma, é cortado e aproveitado para “joinders”.

*F. Said Sivira* — Então, os senhores utilizam o “tuboscope” e, além dele. . .

*Cleomir Motter* (Orientador) — Como complemento de uma inspeção visual.

*F. Said Sivira* — Nosso plano é o seguinte: hoje em dia utilizamos o magna-floc. Então, a idéia é utilizar o “Tuboscope” na linha. O tubo é então esmerilado e posteriormente se faz uma verificação adicional em magna-flor, por exemplo, para tubos “casings”.

*Cleomir Motter* (Orientador) — A sua pronação? Até que bitola?

*F. Said Sivira* — Por exemplo, N-80, aproximadamente 30 mil toneladas anuais e J-55 aproximadamente uma 40 e poucas mil toneladas.

*Cleomir Motter* (Orientador) — E a dimensão máxima dos tubos, qual é?

*F. Said Sivira* — A N-80, creio que chega aproximadamente a 8,5/8. Para tubos em geral, a dimensão vai até 24 polegadas.

*José Antônio Leyva*<sup>28</sup> — Não sei se é o momento adequado agora para expor o meu raciocínio, mas pelo relógio estaríamos quase na última parte, de maneira que me vou adiantar um pouco. Acho que o mais importante que temos a fazer — aliás todos os debates estão chegando a essa mesma conclusão — não é mais uma guerra entre consumidor e produtor. Devo adiantar que consumidor não são apenas as indústrias automobilísticas, mas centenas de outras indústrias congêneres. Então, esse contato entre fornecedor e comprador é importante, não do ponto de vista comercial, mas do ponto de vista técnico.

Esse ponto de vista técnico, considero da seguinte maneira: geralmente, a norma de quem compra é muito mais severa, ou pelo menos ele sabe o que quer comprar, seja por tradição, seja

(27) C.V.G. Siderurgica del Orinoco, C.A. — Matanzas, Venezuela

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

por pesquisa ou seja por um novo produto que seria na base da pesquisa também. A norma do fabricante é produzir o máximo possível, pelo menor preço, para ter o maior lucro possível; não há a menor dúvida. Então, aí vem a guerra. Quem quer qualidade, às vezes não quer pagar o preço que ela custa. O fornecedor, que quer fabricar muita quantidade, tem uma queda vertical na sua produção, o que também não interessa a ele. Logicamente, num país como o Brasil, com esse imenso grau de desenvolvimento, acredito que uma qualidade, assim vamos dizer, muito boa, num ponto até exagerado, como foi dito aqui uma vez, é contraproducente, porque cai a produção das indústrias fornecedoras.

Não estou falando mais na parte do seminário, mas de modo geral. Torna-se, pois, necessário um entendimento entre ambas as partes. A meu ver, a primeira providência seria uma norma de controle: o que o comprador quer, até que ponto ele precisa daqueles cinquenta pontos importantes que o produto deve ter. Há cinco que são importantíssimos e quarenta e cinco que são de segundo plano. Atacados esses cinco pontos, nem sempre o fornecedor explica ao consumidor quais os pontos que ele controla, nem sempre o consumidor explica ao fornecedor quais os pontos de que ele precisa. Daí começam essas desavenças, que no final só resultam em reprovação em paralisação de linhas, enfim os prejuízos são imensos. A primeira coisa, portanto, seria normalizar os primeiros pontos que deveriam ser vistos e controlados realmente pelo fornecedor e pelo consumidor. Isso já seria questão de união, de contato entre ambas as partes.

O segundo ponto, que eu acho mais importante ainda, é o sistema de controle aplicado. Esse sistema é o seguinte: normalmente, as indústrias — e aqui já me refiro à indústria automobilística, devido aos seus grandes investimentos — dispõem de aparelhamento muito mais capacitado, muito mais moderno, muito mais veloz do que inclusive as próprias firmas fornecedoras, como ocorre no caso de IBM, computador e tal. Então, nesse ponto, não adianta ela estar mais capacitada a controlar o material do que o próprio fornecedor, porque este conhece muito melhor o material do que o consumidor, já que é ele que o fabrica. Assim, muita margem de discussão seria eliminada pela ajuda dessa grande indústria a outra que também é grande, mas que não dispõe daqueles meios para verificar, por exemplo, com rapidez e com exatidão, esses pontos. Portanto, esses contatos deveriam ser feitos imediatamente. Como eu disse ontem, a Mercedes Benz está tratando disso, dêse novo caminho de uma informação quase instantânea quando aparece um defeito, após um estudo. Sendo a indústria automobilística uma indústria mais potente, logicamente dispõe de mais dinheiro, de mais verbas para pesquisa, coisa que as indústrias têm, mas em menor escala, a não ser as grandes potências. Então, nesse ponto, a indústria automobilística tem equipes que analisam o porquê do de-

feito inclusive e dá essa ajuda à outra indústria, não para dizer como deve ser feito o produto, mas para eliminar aquele problema que para ela é um prejuízo.

A terceira parte, por assim dizer, seria tentar um barateamento dêse preço. O que é que faremos? O consumidor tem uma norma rígida. O fornecedor tem uma norma um pouco mais ampla para conseguir boa produção. Agora, estando onde estamos, teríamos de nos adaptar àquilo que temos. Acho que não adiantaria querer uma coisa que não existe ou que não é possível de se conseguir naquele momento. Mediante a experiência que o consumidor tem — pelo seu controle de garantia, de reclamações, controle feito na hora, praticamente, seja controle de entrada, mecanização, estoque, seja o que for — aliada à do fornecedor, é possível conseguir que aquela norma mais rígida seja mais frágil. Isso não quer dizer que a qualidade seja diminuída. Apenas é que possivelmente não precisamos fazer uma coisa tão boa, porque realmente não existe aquela necessidade, já que não existe reclamação a respeito, como ontem disse o Sr. Rodolfo Enrico, em que há muita ponta de eixo que não é controlada e não quebra. Então, chegaram à conclusão de que não é preciso controlar pontas de eixo. Normalmente, a primeira opinião de qualquer um é de que a ponta de eixo deve ser controlada. Mas se o processo é muito bom, não é preciso.

Outra parte a que desejaria me referir é a seguinte: o consumidor tem um sistema de controle, mas até este momento, não ouvi falar sobre duas coisas importantes. Uma, qual seria o padrão de qualidade de saída das indústrias fornecedoras, e, outra, qual seria o padrão de qualidade de entrada das indústrias consumidoras ou montadoras. Falamos em controle 100% da indústria fornecedora, dizendo que 100% é 100% mesmo, o que não é verdade. O controle 100%, devido a inúmeros fatores — não vou prolongar muito a conversa agora — dá realmente uma eficiência aproximada de 92 a 93%. Isso já é comprovado por estatística norte-americana, e eu não que saber mais do que eles. Um controle estatístico bem aplicado chega a ter resultados de até 99,5% em casos muito especiais. Não quero dizer, com isso, que o controle 100% não serve, e que o controle estatístico serve. Não. Ambos servem, desde que bem aplicados; não há dúvida.

No caso da Volkswagen, especificamente — não digo Mercedes Benz, que também tem uma qualidade mundialmente conhecida. — Eles aplicam, por exemplo, no caso de chapa, um plano de controle estatístico que é contrário, a meu ver, a todas aquelas exigências que eles querem colocar entrega de material defeituoso, seja por medida, seja por composição química etc., que ultrapassa qualquer pensamento a respeito da norma do seu próprio material. Então, pergunto: por que esse tipo de controle, essas percentagens de controle caem fora daquilo que eles querem pela norma novamente?

Acredito que um material cuja composição intrínseca deve ser 100%, requereria uma norma também 100%, um contróle 100%; tudo 100%. Mas quando queremos aquilo 100%, e nos dão apenas 10%, lógicamente estamos um pouco fora do normal. Isto é importantíssimo para baratear o preço, porque como já disse não ouvi qual é a porcentagem de refugo — refugo entre aspás, quer dizer, peças fora de especificação ou produto fora de especificação, seja leve ou não — que as empresas fornecedoras dão para as indústrias. Tôdas elas não dão produto 100%; dão produto com certa porcentagem, de 1% ou de 2%, e quem compra sabe que compra também dêsse jeito. Êsse ponto também não foi atacado e, a meu ver, sob o ponto de vista de contróle de qualidade, acho que é o mais importante.

Gostaria se houvesse algum esclarecimento, porque não quero cansar mais os senhores, mas poderíamos falar muito mais ainda.

*Cleomir Motter (Orientador)* — O senhor dividiu sua explanação em três tópicos. No primeiro, o senhor diz que o entendimento entre o consumidor e o fabricante é precário. Agora, todos os fabricantes de modo geral, através de uma assistência de vendas ou de uma assistência técnica, já estão fazendo o intercâmbio entre o produtor e o consumidor.

*José Antônio Leyva* — Em primeiro lugar, eu não disse que o entendimento fôsse precário. Eu disse que êle é tardio, chega tarde de mais, quase sempre na base da reclamação, por causa de uma garantia ou por causa de contróle de qualidade de entrada, quando aquêle material já está fazendo falta na linha de montagem. É justamente êsse o maior problema que temos, devido ao nosso pequeno estoque, por duas razões: primeira, porque não existe capacidade para manter um estoque alto, e segunda, porque manter um estoque alto hoje em dia custa muito dinheiro e é contraproducente.

*Cleomir Motter (Orientador)* — Temos que levar em consideração que estamos num país muito grande, onde a distância e os meios de comunicação também são precários. Os senhores situam-se em São Paulo, que é um parque industrial. Grande parte das usinas produtoras de aços especiais, e de tubos, estão localizadas em Minas Gerais. Para pedir uma ligação telefônica, por exemplo, para São Paulo, o senhor espera de quatro a cinco horas. Em segundo lugar, o senhor fala em exigência que não existe, por parte do consumidor. Acho que o consumidor deve exigir sempre mais. A própria Mercedes Benz, há dois anos, nos forçou a fabricar aços que nunca foram fabricados no Brasil, por exigência dos senhores. Os senhores queriam tubos de apoio com as propriedades do aço feito na Alemanha. Isso nunca havia sido conseguido no Brasil. Hoje, os senhores só usam isso. Então, se os senhores não exigirem, não recebem.

*José Antônio Leyva* — Baseando-nos no estudo dessas duas grandes fontes de produção que são o fornecedor e o consumidor, acredito — desde que estamos no Brasil, que o produto é feito no Brasil, com material produzido no Brasil, mão-de-obra brasileira e técnicos brasileiros, ou estrangeiros radicados aqui, seja como fôr — que deveríamos já tentar acomodar aquilo que temos e esquecer um pouco o assunto de importação, como medida de salvação dessa produção. Vamos criar uma qualidade nossa, uma qualidade brasileira; não vamos querer ser mais santos do que o Papa. Isso é o que entendo.

*Cleomir Motter (Orientador)* — Sei, mas êsse tipo de material que os senhores exigiram era feito com sucedâneos brasileiros. Os senhores insistiram e receberam a norma original alemã e a estão recebendo. Ao produtor basta dar tempo: êle está capacitado a produzir e a entregar o que os senhores encontram no Exterior.

*José Antônio Leyva* — Nesse ponto volto a repetir o seguinte: eu também não disse que o produtor esteja mal aparelhado ou com falta de capacidade técnica ou de material. Apenas que se eu quero um produto mais especial, que sai fora da sua linha de produção...

*Cleomir Motter (Orientador)* — O senhor vai pagar mais caro.

*José Antônio Leyva* — Não é questão de pagar mais caro. Isso atinge, vamos dizer, a economia popular, porque a produção vai cair.

*Cleomir Motter (Orientador)* — Mas aí cabe ao senhor ver se precisa êsse produto fora de uma linha de produção.

*José Antônio Leyva* — Nesse caso, vem o estudo — e por isso temos uma ABNT formada, que tem de funcionar — da ABNT, que tenta agradar gregos e troianos e fazer uma norma brasileira. Nesse ponto, temos aumento de produtividade, barateamento de preço e uma qualidade que não vou dizer que seja nem melhor, nem pior, mas que é boa para nós, e pronto.

*Cleomir Motter (Orientador)* — Certo. Uma usina produtora tem os níveis de qualidade para determinados produtos, prefixados. Somos obrigados a manter ou a superar aquêles níveis ou então explicar por que o nível de qualidade não atinge a exigência de rendimento feita pela alta direção de uma empresa. A questão de barateamento de produtos, de custos, cabe mais às empresas de transformação — como considero, no caso, a Mercedes Benz, a Volkswagen e tôdas as indústrias automobilísticas, como indústrias de transformação — do que às indústrias de produção. Nós fornecemos a matéria-prima dentro dos moldes mais racionais e econômicos para nós.

*Armênio de Lima e Silva*<sup>29</sup> — Parece-nos que êsse assunto ficou de certa forma esclarecido, quando se estabeleceu um sistema de comissões, onde consumidores e produtores vão acertar as suas normas, seja através da ABNT, seja para aplica-



ção mais econômica, tanto para fabricação como para consumo, produzindo peças seguras, pagando o menor preço e com a qualidade tecnicamente necessária. Isso, conforme o Sr. Eliseu Batista, da Krupp, sugeriu, se entendi bem, será feito em nível de chefia de controle de qualidade. Sairão daí normas para a ABNT, e outras que não vão para a ABNT, mas que serão de aplicação imediata por parte das indústrias produtoras de peças e das indústrias siderúrgicas.

Não seria esta conclusão final sobre padrões de qualidade?

*Cleomir Motter (Orientador)* — O Sr. Eliseu Batista entregou uma proposta à Mesa nesse sentido e já vamos discutí-la.

*Walter Egon Ay* — Se entendi bem, foi pôsto em dúvida o nosso plano estatístico. Não vou abordar o problema desse plano em particular, porque isso seria para depois, deveria fazer parte de um programa de um seminário sobre controle de estatística. Esse é um problema muito complexo e controvertido, e só devo acrescentar que esse plano não foi inventado por nós. Foi tirado de literatura, se não me engano inclusive de dados americanos, e está sendo utilizado na nossa matriz com bastante êxito. Talvez existam planos melhores. Realmente prevemos que iremos aceitar em devolução certo número de peças defeituosas. Porque mesmo fazendo um controle 100%, ainda assim o Sr. terá peças defeituosas. É esta justamente a razão da estatística. Devo alertar que esse plano se destina a inspeção de chapas quanto a defeitos superficiais e quanto a dimensões. O controle das características físico-mecânicas já é feito de forma diferente, conforme está escrito no nosso trabalho. O controle de qualidade que se faz numa peça, depende da função da peça. Existe peça, como ponta de eixo, que exige um controle, vamos dizer de 200%, porque uma quebra de ponta de eixo porá em risco a segurança dos passageiros, ao contrário do que ocorre com uma maçaneta. Se ela quebrar, a porta não fecha mais. Troca-se e acabou. O problema é esse.

*José Antônio Leyva* — De modo algum pretendi criticar. Apenas, já que estamos em mesa-redonda, tentei expor os pontos que acho que estão fora de equilíbrio. Quer dizer, nós damos com uma mão aberta e pegamos com uma mão fechada. Acho que esses pontos não devem ser discutidos internamente em nossas indústrias, mas, como já disse, em conjunto com o fornecedor, seja qual for o material.

Eu quis ampliar um pouquinho a discussão e não ficar apenas no assunto de matéria-prima em si, caso de chapas ou de trefilados em geral.

Como já foi dito, possivelmente haveria necessidade de um outro seminário para tratar do assunto de controle de qualidade somente. Mas lembro que no atual estamos falando em baratear, em aumentar o rendimento produtivo, em aumentar lucros, barateando o controle. Então acho que tem um pouco de nexos o assunto em si.

Não quis criticar de modo algum, porque nós também trabalhamos com uma tabela de estatís-

tica. Logicamente ela tem falhas que permitem a entrada de grande quantidade de material defeituoso, não há dúvida. Apenas quis introduzir a estatística também no fornecedor e calcular o grau de perfeição com que ele pode entregar o material para a indústria, porque a meu ver acontece o seguinte: quem compra, compre um ou cem produtos, os quer todos bons; não quer vinte e cinco bons e setenta e cinco ruins. Portanto, quem deve controlar o material não é quem compra e sim quem vende.

*Fred Woods de Lacerda* — Sr. Eliseu, desculpe-me colocar-me à sua frente, mas é só para dar um aviso: venho, dentro daquela linha de ação necessariamente inflexível, pedir à Mesa que daqui por diante restrinja não os debates, mas o número de debatedores que se inscreverão, porque ainda queremos fazer uma pequena sessão de encerramento.

Era o que queria pedir apenas ao Sr. Orientador.

*Eliseu Gonçalves Batista* — O Sr. Walter Ay, da Volkswagen, citou o problema de peças críticas ou consideradas como de grande solicitação em uso. Não seria o caso, então, de se estabelecer a mesma exigência para todas aquelas que requerem maior número de controle ou sensibilidade maior de controle?

*Walter Egon Ay* — Isso já existe. A coisa foi desenvolvida em nossa matriz, dadas as exigências rigorosas de segurança dos Estados Unidos. Como devem saber, a nossa matriz exporta 40% da sua produção para os Estados Unidos. Então ela tem de ater-se a essas normas de segurança que inclusive, prevêm muitas pesadíssimas, e todos os danos que ocorrem são complicados, pois às vezes envolvem processos em que é pedida indenização muito grande. A nossa matriz resolveu o problema — e nós estamos iniciando isso aqui também — da seguinte forma: todas as prescrições que envolvem peças de segurança, como por exemplo a direção, ou, em suma, todo o eixo dianteiro, recebem, num lugar bem visível, um sinal "S". Isso quer dizer que tanto o fornecedor dessa peça, como os controladores dessa peça na fábrica, devem tomar cuidados especiais no seu controle.

*Eliseu Gonçalves* — Essa, sem dúvida, já é uma vantagem. Mas não existem apenas peças críticas, de grande solicitação; há também certos tipos de peças em que a existência de defeitos em determinados locais não constituiria problema. Não seria o caso da ponta de eixo, por exemplo. Mas existem outras peças em que havendo um pequeno defeito em determinado local não influi em nada no seu uso. E esse estudo seria uma vantagem.

*Cleomir Motter (Orientador)* — Isso, em consequência, iria trazer um abaixamento dos custos, que é o que a Mercedes Benz está sugerindo. Mas a iniciativa tem de partir dos senhores: saber as suas reais necessidades e exigir dos produtores.

*Armênio de Lima e Silva* — Seria interes-



sante, e aí viriam então as tais comissões. Vamos estabelecer isso agora. Faz-se o cronograma. Digamos que "79" é o nome dêsse trabalho. Então, vamos fazer o cronograma e atacar o assunto. Vamos lançar mão das normas que estão a mais e das que estão a menos, e fixá-las junto às chefias de controle de qualidade.

*Walter Egon Ay* — Nas peças em uso, onde já existem determinadas exigências, êsse sistema só poderia ser feito em contato direto entre o cliente e o fabricante, porquanto não sabemos as dificuldades que êle tem para fabricar certa peça ou determinado material ou para eliminar determinados defeitos. Mas se o senhor vier até nós e nos disser: "Se vocês restringirem a sua exigência quanto a êsse ou àquele particular, nós poderíamos dar até o produto de tal e tal forma" êsse caso será estudado.

*Cleomir Motter (Orientador)* — Então, estamos todos de acôrdo.

*José Antônio Leyva* — Tenho uma coisa ainda a acrescentar: os países latino-americanos estão em época de desenvolvimento muito grande, não só o Brasil como os outros pertencentes a esta parte do mundo. Não devemos nos esquecer, por exemplo, a respeito do que se falou de que essas tabelas foram estudadas e aplicadas na Alemanha, Estados Unidos etc. Concorde plenamente, não há dúvida nenhuma, de que quem fez essas tabelas sabe porque as fez. Mas para fazê-las levou-se em consideração o grau de perfeição que têm aquelas indústrias. Posso indicar, por exemplo, que quase 85 a 90% dos produtos comprados por montadoras na Alemanha e nos Estados Unidos, chegam com qualidade assegurada, de maneira que o comprador, o consumidor, não controla o seu produto. Na Alemanha e possivelmente na Inglaterra, França, Itália etc., muitas remessas de peças vão diretamente para a montagem. Isso aqui no Brasil ainda está bastante cru.

*Annibal de Andrade Câmara*<sup>30</sup> — Não sou nem produtor nem consumidor. A minha qualidade de professor me põe aqui como observador. Estou verificando, entre outras coisas, a existência de uma controvérsia. Por isso, queria perguntar se não há uma comissão arbitral para resolver aquelas dúvidas que devem surgir naturalmente entre consumidores e produtores, para resolver problemas graves e seríssimos, mesmo nas melhores especificações.

Esta é uma pergunta que faria para me ilustrar e informar aos meus alunos.

*Cleomir Motter (Orientador)* — Ao que me consta, não existe uma comissão dêsse tipo constituída, pelo menos no Brasil, para resolver divergências entre produtor e consumidor.

*Carlos A. Martinez Vidal*<sup>31</sup> — Com respeito à Argentina, podemos informar que tampouco existe uma comissão arbitral de caráter nacional. Mas na estratégia que se fixou, no que poderíamos chamar os três pólos industriais argentinos, que

são Buenos Aires, com a zona da Grande Buenos Aires, incluindo La Plata; a zona de San Nicolás. Rosário e Santa Fé, e a zona de Córdoba, de certa maneira existem certos tipos de informações, através do serviço de assistência técnica à indústria. Na zona da Grande Buenos Aires está o serviço de assistência técnica às indústrias, que depende do Departamento de Metalurgia da Comissão de Energia Atômica. A segurança — não com respeito ao aspecto arbitral em si, mas especificamente, se se cumprem ou não certos valores ou certas qualidades mínimos e se se fazem os ensaios correspondentes — está dada fundamentalmente em que todo o seu pessoal é "full-time" em trabalho de investigação e de assessoramento. Isso faz com que não haja, de maneira nenhuma, possibilidade de interesses criados por determinada indústria. No caso da zona de Rosário e Santa Fé, há, de forma incipiente, um serviço de assistência na Faculdade de Engenharia de Rosário. Na zona de Córdoba existe um Centro de Investigações Metalúrgicas, efetuadas por um convênio entre a Universidade de Córdoba e o Instituto Nacional de Tecnologia Espacial da Argentina, que também cumpre êsse tipo de trabalho.

Creio que essa é uma solução interessante, que permite, por um lado, ao pessoal que está na parte de investigação, de pesquisas, por sua vez que também promova ensinamentos à parte universitária ou pós-universitária. É uma janela para a indústria, pela qual entram nos problemas industriais e é uma forma também de transferir problemas que suscitariam investigação, para os centros de investigação.

Por outro lado, é uma forma de transferir conhecimentos dêsses centros de investigações à indústria e assegurar, por assim dizer, a equanimidade do que se faz ao encarar o problema, sem estar nem do lado do fabricante, nem do consumidor. Creio que é uma solução acertada e precisamente dentro do Programa Multinacional de Metalurgia, que estamos levando adiante em conjunto com a Organização dos Estados Americanos.

Uma das premissas que procuramos estabelecer é que cada pólo industrial, em cada país: tenha ou chegue a contar com êsse serviço de assistência técnica, como infraestrutura técnico-científica mínima de apoio à indústria. Então, não seria por país, mas por centro ou por pólo de desenvolvimento industrial.

Esta é a nossa solução, acreditando que não tenha sido muito má.

*Cleomir Motter (Orientador)* — No Brasil temos institutos, na sua maioria estatais, que prestam também auxílio técnico às indústrias em questão de pesquisas ou mesmo de "know-how".

*Fred Woods de Lacerda* — Mais uma vez me permito influir no caminho da orientação dos de-  
ra, uma dirigida à Volkswagen, e outra à Mercedes Benz. À primeira, é se êles têm algum problema com corrosão de água nos seu radiadores, e à

(30) Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais — Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

(31) Comisión Nacional de Energia Atômica — CNEA — Buenos Ayres, Argentina

Mercedes-Benz se aquêles padre do anúncio pertence ao contrôles de qualidade.

Após essas respostas pediria que passássemos imediatamente à votação das sugestões, porque sinceramente falando, para encerrar este congresso só conheço dois meios eficientes: um, seria um incêndio aqui, e outro, um terremoto.

Pediria ao Sr. Orientador, se fôsse possível, moderasse um pouco mais as intervenções. Peço desculpas, sinceramente. Isto está realmente interessante, mas temos que realizar ainda uma pequena sessão de encerramento e não há meios de prolongarmos mais a nossa agenda.

Acho que os assuntos não estão suficientemente debatidos, como não o estariam dentro de mais dois ou três dias, mas vejo com satisfação que durante a organização deste seminário — eu antes dos senhores, porque os senhores foram sendo convidados depois para comparecer e ativamente participar deste seminário — eu ia pensando em coisas que aqui poderiam acontecer. Duas aconteceram: uma, a criação de um comitê técnico dentro da ABM, referente a contrôles de qualidade — já por diversas vezes a ausência desse comitê foi notada — e outra, foi a ênfase que se deu a certos aspectos de normalização que possam surgir. Acho que melhor, talvez, do que a existência de uma comissão arbitral, que já poderia ter havido, foi esse fórum de debates de consumidores e de produtores. Entendo que a delimitação dos assuntos em três sessões, os produtores falando, os consumidores falando, e abordando alguns aspectos econômicos, foi a mais interessante possível.

*Cleomir Motter (Orientador)* — A Mesa recebeu duas sugestões partidas da ACESITA e da Krupp para a criação de um comitê em nível de chefias, com a finalidade de padronizar, no momento, aços especiais destinados principalmente à indústria automobilística. No entender da Cia. Siderúrgica Mannesmann isso é muito interessante e trará como principal vantagem levarmos à ABNT uma orientação já dirigida no sentido de rapidamente obtermos uma norma que possibilite melhorarmos tanto o critério de despacho, quanto o critério de recebimento. As duas sugestões são perfeitamente semelhantes. Esses aspectos serão expostos pelo Sr. Fred Woods de Lacerda, quanto à convocação da comissão para tratar deste assunto.

*Fred Woods de Lacerda* — Ofereço o mecanismo a que aludi no início desta sessão, se não me engano, que serão os bons ofícios do IBS e da própria ABNT, que estão conjugados por um convênio. Acho que isso não fere o regulamento existente, porque a convocação ou a designação de técnicos, que normalmente estudam uma norma, recai exatamente sobre aquêles que estão mais afeitos aos problemas. São, portanto, os chefes de contrôles de qualidade. Em segundo lugar, ao se estabelecer uma norma deve-se procurar o encontro de produtores e de consumidores. Isto está dentro do esquema proposto. O resto é questão de como fazer a coisa e todos devem saber da existência da norma NB-O, que é a norma de fazer

normas. Isso não é brincadeira. É exatamente o título da norma. O processo de fazer a norma está aí. O restante posso oferecer desde já e, se o Plenário aprovar, só me restaria apoiar e tomar os passos imediatos para a convocação desse grupo, naturalmente via ABNT. De preferência, dever-se-ia convocar a indústria automobilística. Essa tomada de posição pressupõe o fato de que alguém deverá fazer um texto-base. Deixaria isso para uma fase posterior, a fim de deixar aquêles elementos convocados à vontade para decidir sobre essas coisas. Quem deve fazer são os interessados. Nós oferecemos o mecanismo, e não proporemos debate, nem nada disso. Apenas um fórum para discutir.

*Walter Egon Ay* — Eu só gostaria de lembrar que a comissão já existe na ABNT. Ela está fazendo regularmente revisão das normas. Lembro-me que pouco antes do Seminário Pan-Americano, em Santiago do Chile, fizemos a revisão da norma de aços especiais e de aços carbono. Talvez fôsse preciso dar maior incentivo e normalizar certos aspectos, como esse problema de superfície etc. Mas a comissão existe e trabalha, tendo reuniões regularmente, se não me engano, semanais.

*F. Said Sivira* — Na realidade, embora o caráter desta reunião seja ao nível latino-americano, os senhores estão tratando de problemas nacionais, mas acredito que além disso devemos cuidar da inter-relação que poderia existir ou não para uma boa comunicação. Este é o ponto principal e acredito nisso. Assim, elaborei a seguinte sugestão, que passo a ler e que em seguida entregarei à Mesa:

“Quais são as exigências de qualidade na América Latina e quais os meios de comunicação e de regulamento, as decisões, as normas existentes?”

2) Quais são os meios disponíveis para verificar essas qualidades?

3) O que existe em cada país e o que se procura fazer?

4) O que é necessário fazer para unificar critérios, determinar linguagem comum e estabelecer equivalências?”

Suponhamos que haja uma entidade central que está ao par de tudo o que existe nesse setor em outros países; e suponhamos que na Venezuela, por exemplo, se queira trabalhar a respeito de um aspecto determinado. Então, pediríamos informações a essa organização central, que possivelmente nos diria que em tal parte, digamos no Brasil, se fez isto ou aquilo sobre o assunto e se está trabalhando sobre tal coisa. Isso nos permitiria, quem sabe, de um lado, nos adaptarmos, se necessário, a essa direção, ou então trocarmos idéias. Ao mesmo tempo, estaríamos contribuindo para criar uma norma mais ampla ou seja, de caráter latino-americano, ou mundial.

Creio que a comissão em aprêço, na realidade, deve ter como ponto fundamental a comunicação, saber o que existe em cada parte, quais os requisitos de cada lugar, como unificar essas nor-

mas e estabelecer uma linguagem única, uma tábua de equivalência, como as normas DIN, etc.

*Wilkie Moreira Barbosa* (Presidente) — Estamos recebendo aviso do brilhante Orientador dos trabalhos de que o tempo destinado a esta reunião está esgotado.

Desejo agradecer a presença de todos. Creio que seria profundamente necessário e até tomar tempo dos senhores, enaltecer os resultados destes de-

bates. O valor dos debatedores e das teses e o brilho dos relatores foram por demais evidentes. O próprio Secretário Executivo deste seminário, Sr. Fred Woods de Lacerda teve de apelar várias vezes para o relógio, enfatizando a necessidade de terminarmos, dado o interesse que esta mesa-redonda despertou.

Declaro encerrados os trabalhos desta mesa-redonda. Muito obrigado.

# FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO E OS PRINCIPAIS LOCAIS DE CONTRÔLE

