

*Sérgio da Silva Alves* — Não daria para fazer a mesma coisa com as indústrias nacionais?

*Walter Egon Ay* — Não, devido ao volume de serviço.

*Sérgio da Silva Alves* — Estando na ordem de 1%, isto parece bastante razoável.

*Walter Egon Ay* — Nesse caso creio que não.

*Luís Roberto B. Bragança*<sup>11</sup> — Antes de fazer a pergunta propriamente dita, gostaria de esclarecer que o quadro de nacionalização na indústria brasileira não é tão baixo, pelo menos no que tange às outras indústrias. A General Motors do Brasil, por exemplo, atingiu praticamente 100% de nacionalização, inclusive com o fornecimento pela CSN, de chapa para estampagem do tanque de gasolina.

Minha pergunta diz respeito a critérios de inspeção de superfícies por parte da Volkswagen. Perguntaria se essa empresa aplica, para peças expostas e não expostas, o mesmo critério de recebimento.

*Walter Egon Ay* — Devo acrescentar que temos veículos "standard" e "luxo". Este último leva revestimento, ao passo que o "standard" não. Portanto, as peças, mesmo internas, serão visíveis, levando-nos a utilizar o mesmo critério.

*Rodolfo Paredes*<sup>12</sup> — Queria saber se a Volkswagen usa a mesma tabela também para proceder à inspeção de chapas importadas.

*Walter Egon Ay* — Utilizamos a mesma tabela.

*Rodolfo Paredes* — E o índice de rejeição é também 1%, para chapas importadas?

*Walter Egon Ay* — Não, é menor.

*Júlio Pepino* (PRESIDENTE)<sup>13</sup> — Agradecemos aos Srs. Alfredo Dietrich e Walter Egon Ay pelo trabalho apresentado e os felicitamos por isso.

— *Suspensa a sessão, é reaberta cinco minutos após com o Sr. Júlio Pepino na Presidência.*

O SR. PRESIDENTE — Está reaberta a sessão.

O último trabalho a ser apresentado hoje trata de "Contrôle de qualidade numa indústria metalúrgica" e será exposto pelo Sr. Eliseu Gonçalves Batista.

O autor é formado na Escola Química Industrial Mackenzie; durante cinco anos trabalhou no Contrôle de Qualidade da Krupp; foi chefe do Laboratório Metalográfico, durante dois anos, e atualmente é chefe de divisão de Laboratórios e inspeção de Recepção, da Krupp, em Campo Limpo; é membro da Associação Brasileira de Metais.

Tem a palavra o Sr. Eliseu Gonçalves Batista.

— *O Sr. Eliseu Gonçalves Batista expõe o trabalho "Contrôle de qualidade numa indústria metalúrgica", de sua autoria.*

## Contrôle de Qualidade Numa Indústria Metalúrgica

*Eliseu Gonçalves Batista*<sup>1</sup>

### I — Introdução

Vários trabalhos e de valor inestimável já foram apresentados, tratando sobre assuntos concernentes ao Contrôle de Qualidade nos diferentes ramos das atividades metalúrgicas, frisando-se, principalmente, a importância do mesmo como fator econômico nos vários processos de produção, a sua forma de organização, a elaboração de níveis de qualidade para os aços em geral, as estatísticas de controle e alguns métodos para detectar defeitos nos inúmeros tipos de materiais produzidos.

Contudo, talvez devido à complexidade dos processos empregados e aos diferentes resultados obtidos, os temas mais abordados têm sido, em geral, aqueles mais próprios de Contrôle de Qualidade em indústrias siderúrgicas.

Pretendemos, neste trabalho, tratar de assuntos relativos mais ao Contrôle de Qualidade numa indústria de auto-peças cuja matéria prima, em

sua quase totalidade, é constituída de barras ou tarugos laminados e cuja produção, portanto, é intermediária entre as usinas siderúrgicas de um lado como fornecedores, e as indústrias automobilísticas de outro, como clientes. Não é nossa intenção impor este ou aquele sistema de controle ou sequência de trabalho, nem traçar um nível de qualidade ideal para os produtos laminados e seus derivados; todavia, a nossa forma de trabalho, bem como os resultados alcançados, poderão ser tomados como referência àquelas organizações que, como a nossa, se defrontam com problemas de mesma extensão.

### II — Indústria Automobilística e sua Implicação nas de Autopeças:

Com a evolução da técnica e com a industrialização progressiva, aumentaram também as exigências na fabricação de veículos motorizados

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

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

(1) Chefe da Divisão de Laboratórios e Inspeção de Recepção — Krupp Metalúrgica Campo Limpo S.A. — São Paulo, Brasil

de todos os tipos. Exigindo-se dêsses veículos uma capacidade de trabalho cada vez maior e uma duração cada vez mais longa do seu tempo de vida, além de maior economia e maior fator de carga útil, surge a necessidade de redução no pêso de todos os componentes do veículo, tornando-os, assim, sujeitos à uma carga específica muito maior. Contudo, a capacidade do veículo não deve ser conseguida com prejuízo da segurança do mesmo, segurança essa que depende da qualidade de cada uma de suas peças componentes.

Por outro lado, as exigências pelo funcionamento do veículo, às suas peças são, na maioria dos casos, uma seqüência variável de valores de carga elevados ou reduzidos, que divergem em sua multiplicidade e freqüência.

A indústria automobilística, após a sua implantação em nosso país, teve um período relativamente curto de adaptação, tão logo aumentando a sua produção de uma forma progressiva e extraordinária, o que veio a provocar, também nos seus fornecedores, um aumento brutal em suas linhas de produção.

A indústria de auto-peças, por sua vez, para acompanhar êste surto desenvolvimentista, não deixou por menos, pois operando com "produções em série", intensifica e busca constantemente as maneiras mais rápidas para uma racionalização eficaz dos processos de produção e os cuidados inerentes a êstes. Providências devem ser tomadas, alterando as exigências ou elaborando especificações quando se julgar necessário, para poder oferecer, com suficiente segurança, dentro do limite de tempo de vida atualmente exigido para cada peça, a fim de afastar o perigo de sua ruptura por motivo de fadiga, ou do desgaste da mesma devido ao uso de materiais ou tratamentos térmicos inadequados.

Entre as muitas condições prévias, os seguintes fatores colaboram decisivamente no padrão de Qualidade das peças forjadas:

- 1.º — A escolha de material adequado para cada uma das peças;
- 2.º — A seleção cuidadosa da matéria prima recebida das siderúrgicas, examinando-se sua composição, suas propriedades mecânicas, sua temperabilidade, a incidência de inclusões, segregações, de defeitos de laminação e rejeitando a matéria prima cujas características não correspondam aos padrões de qualidade necessária;
- 3.º — Processamento apropriado dos materiais aprovados, para com êles poder fabricar a peça na forma exigida e nas medidas previamente estabelecidas;
- 4.º — Tratamento térmico adequado, a fim de garantir à peça as qualidades de resistência e de superfície exigida;
- 5.º — Contrôlo técnico ininterrupto durante a fabricação, desde o exame do material, no ato do recebimento, até a fase da peça acabada.

Para que essas exigências possam ser satisfeitas e os processos reproduzidos sem heterogenei-

dade, há que se ter um sistema de Contrôlo de Qualidade eficaz e atuante, o qual, integrado com os demais departamentos de produção, é também um dos responsáveis pela qualidade e custo das peças produzidas.

### III — *Contrôlo de Qualidade*

A criação, bem como a organização de um sistema de Contrôlo de Qualidade, obedece a certos requisitos em sua implantação e desenvolvimento, cuja orientação, quase sempre, decorre da mentalidade dos próprios dirigentes, muito embora os problemas de "qualidade" devam constituir matéria relevante para tôdas as pessoas relacionadas com a produção industrial, desde os operadores e técnicos, até os administradores das emprêsas.

Até pouco tempo atrás, o Contrôlo de Qualidade era encarado com certa reserva, julgado mesmo como um entrave à produção, beneficiando tão somente o cliente, entretanto oneroso para a própria indústria.

Como já frisamos anteriormente, a crescente evolução industrial, motivada em grande parte pelas inovações e maiormente pela concorrência do mercado, tem obrigado os produtores a se preocuparem cada vez mais com a qualidade de seus produtos, ou seja, verifica-se a importância das características internas e externas dos variados produtos industrializados. Esta preocupação veio permitir o desenvolvimento dos processos e técnicas de contrôlo, deixando de conferir ao Contrôlo de qualidade uma atuação passiva, atribuindo-lhe uma atuação agora ativa e integrada. Se antes o Contrôlo de Qualidade se limitava apenas à inspeção final, separando as peças ruins das boas, agora, então, a sua faixa de atuação é mais ampla:

- abrange desde o cliente e fornecedor;
- faz-se sentir presente não só junto aos departamentos de produção, mas também junto aos departamentos de vendas e de compras;
- discute com o cliente as suas exigências;
- específica a matéria prima para as peças e
- quando do recebimento, verifica se a matéria prima está adequada ao uso a que se destina;
- acompanha a produção das peças em tôdas as fases de seu processamento;
- verifica no cliente o comportamento de suas peças através do "serviço técnico externo."
- separa as peças ruins das boas e o que é mais importante,
- estuda as causas das rejeições e de refugo, intervindo e auxiliando a produção de forma sanar os defeitos logo em suas origens.

Com isto diminui retrabalhamento ou rejeições em alta escala no final, evitando não só o atraso no fornecimento das peças ao cliente, mas afasta também a possibilidade de um refugo em massa das mesmas.

De fato, o Contrôlo de Qualidade, iterativamente, se exerce em fases sucessivas, pois o consumidor em dada fase, passa a ser o produtor na fase seguinte.





O funcionamento destas linhas permite que, ao mesmo tempo em que se processa o acabamento das peças, sejam as suas dimensões e conformações medidas, bem como sejam realizados os exames dos defeitos visuais ou daqueles somente visíveis através dos processos magnéticos.

As vantagens destas linhas podem ser avaliadas por uma:

- ocupação de área de trabalho praticamente pequena em relação ao fluxo de peças;
- redução do tempo de retrabalhamento e inspeção;
- diminuição do número de caixas necessárias para o armazenamento das peças antes e depois do controle;
- e, o que é mais importante, redução de pessoal.

#### IV — Inspeção dos Produtos Laminados:

Conforme já mencionado inicialmente, a evolução técnica e o extraordinário desenvolvimento da indústria automobilística em nosso país vêm exigindo dos fabricantes de auto-peças um aperfeiçoamento contínuo dos seus métodos de trabalho, não só quanto ao sistema de equipamentos utilizados ou processamento de fabricação, mas principalmente no que diz respeito às exigências das matérias-primas a serem consumidas, exigências estas que vêm se tornando cada vez mais rigorosas. Sem dúvida alguma, a primeira medida para assegurar uma boa qualidade das peças a serem produzidas, está em se garantir a boa qualidade dos materiais empregados.

#### MATÉRIA PRIMA - FLUXOGRAMA

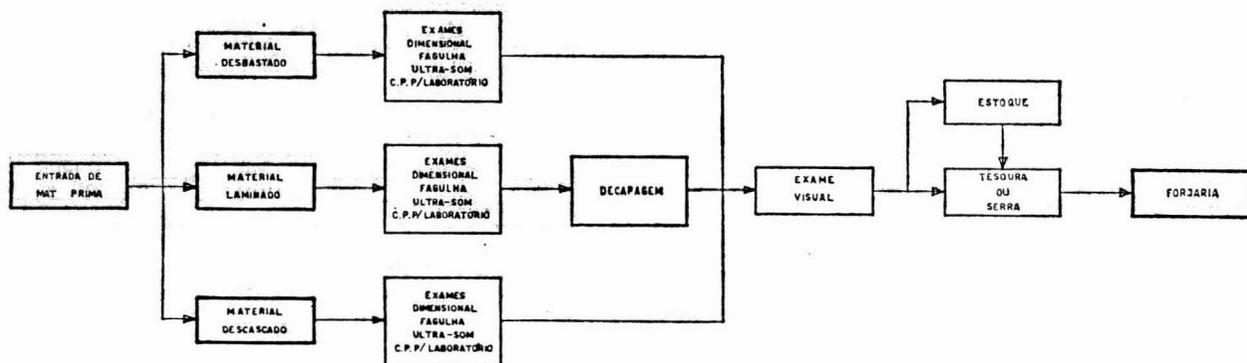


FIG. 4 — Fluxograma da matéria-prima na KRUPP.

#### IV.1 — Defeitos passíveis de rejeições para o consumidor:

##### a) defeitos superficiais:

Os níveis de qualidade das matérias-primas laminadas no que diz respeito às características externas e internas, têm sido motivo de várias discussões tanto entre as usinas produtoras e consumidoras, como em várias reuniões quando da tentativa de se estabelecerem normas de aceitação pela ABNT. O problema está em se fixar uma especificação exata das tolerâncias permissíveis principalmente quanto às profundidades dos defeitos, ou sejam, riscos de laminação, trincas e dobras superficiais.

Se de um lado as usinas produtoras encontram dificuldades em conseguir uma superfície isenta de defeitos durante a laminação e algumas

normas permitam tolerâncias de profundidade para os mesmos, de outro, as indústrias de auto-peças encontram dificuldades em trabalhar com materiais nestas condições, motivo pelas quais os mesmos são rejeitados (ver fig. 5).

De fato, é muito relativa a tentativa de padronização dessas tolerâncias, pois a ação “prejudicial ou não” desses defeitos dependerá de uma série de fatores, dentre os quais podemos citar alguns:

- processo de fabricação da peça;
- tamanho e conformação da mesma;
- tipo de acabamento superficial exigido;
- solicitação da peça em uso etc.

Nas fotos n.ºs. 4, 5 e 6, pode ser verificado o exemplo de uma seqüência de operações, partindo-se de um material com dobra superficial de 0,32 mm de profundidade:

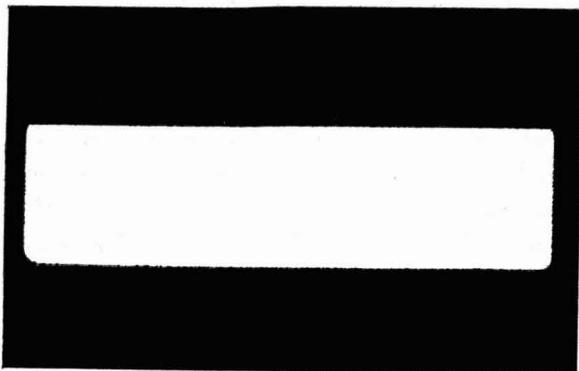


Foto 4 — Material laminado e decapado com  $H_2SO_4$  — 20%, onde se nota facilmente a dobra.

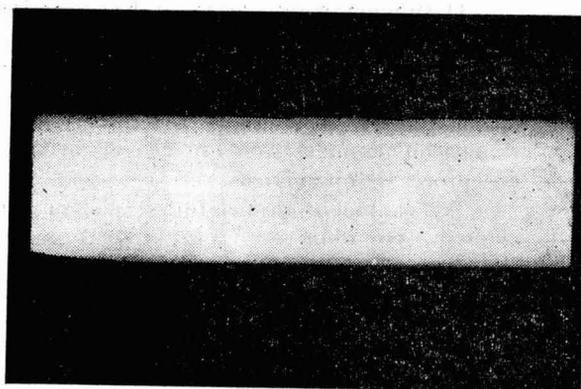


Foto 5 — O mesmo material da foto anterior após aquecimento a  $\pm 1.250^\circ C$ . O defeito persiste.

### b) Defeitos internos

Vários são os métodos de ensaio para a determinação de defeitos internos, entre os quais podemos citar:

- teste “não-destrutivo”, ou de ultra-som;
- quebra-ao-azul;
- exame macrográfico;
- exame micrográfico;
- prova de escada, etc.

Estes tipos de ensaios servem para a verificação das heterogeneidades internas das matérias primas, ou melhor, permitem uma verificação da incidência de vazios, trincas internas, concentração de macro ou micro-impurezas, concentração de carbono ou outros defeitos internos que as tornam muitas vezes, inadequadas ao uso a que se destinam (ver fig. 5). Como já explicamos no item “a”, a fixação exata de um nível máximo

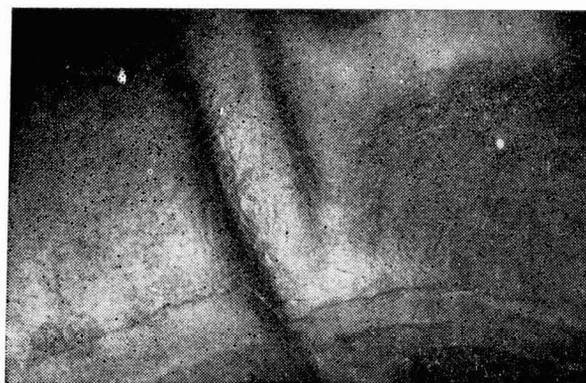


Foto 6 — O defeito do material ainda persiste na peça após o forjamento. Nesta operação, a dobra se localizou em local de difícil remoção. Sua profundidade ainda atinge 0,15 mm.

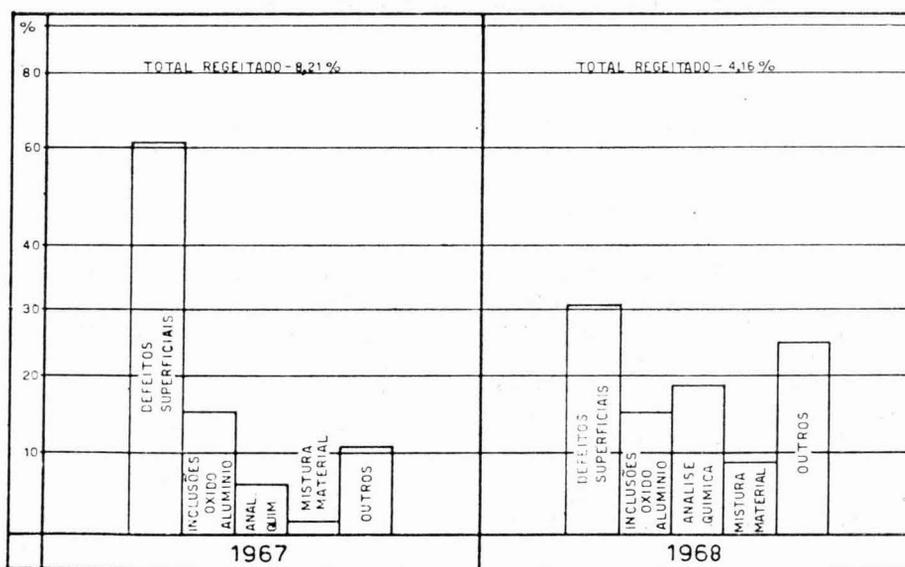


FIG. 5 — Quadro demonstrativo das rejeições de matéria-prima pela KRUPP nos anos de 1967 e 1968.

de aceitação destes é bastante difícil, ficando o mesmo condicionado:

- ao tipo de peça a ser produzida;
- ao tipo de tratamento térmico que a mesma sofrerá;
- às condições de usinagem, etc.

c) *Outras falhas de material passíveis de rejeições:*

Neste item os defeitos não são aqueles inerentes aos processos de fabricação da matéria, mas apenas defeitos como:

- C1 — mistura de materiais;
- C2 — mistura de corridas;
- C3 — barras com comprimentos menores que o solicitado no pedido;
- C4 — tonelagem abaixo do mínimo especificado e
- C5 — falta de certificado de qualidade acompanhando o material ou corrida do mesmo.

Os defeitos relativos aos sub-itens de C2 a C5 são típicos de um controle ineficiente antes da expedição da matéria-prima ao estoque e deste para o cliente, pois bastaria maior atenção às especificações citadas em normas do cliente ou nos pedidos de compras e esta irregularidades não ocorreriam.

Quanto aos casos de "mistura de material", também típicos de um controle ineficiente, bem o sabemos, podem ocorrer por vários motivos:

- durante a laminação;

- erro de marcação;
- durante a amarração da barra em lotes;
- durante o transporte, etc.

Uma das formas mais rápidas e menos onerosas de separação de mistura de material, pode ser feita através do ensaio de "faísca".

Lógicamente, a boa realização deste ensaio requer a ação de um inspetor cuja prática seja bastante aprimorada. Mesmo assim, este ensaio, sendo apenas qualitativo, é passível de erro, mesmo tratando-se de aços ligados misturados com aço ao carbono. A experiência, que temos neste tipo de separação, permite-nos dizer que algumas misturas de materiais, como por exemplo, SAE 1045 com SAE 5135, embora o último contenha um determinado teor de cromo, as faíscas são quase semelhantes às do primeiro, prejudicando facilmente a análise do inspetor.

Este tipo de defeito, mistura de material, embora de fácil correção, tem constituído um dos maiores problemas para a KRUPP, conforme pode ser avaliado através da fig. 5.

### CONCLUSÃO

Após a explanações do trabalho, podemos então definir **CONTRÔLE DE QUALIDADE** como sendo um sistema amplo e complexo; abrange todos os setores de uma empresa, em um esforço comum e cooperativo; tem em vista estabelecer, melhorar e assegurar a qualidade da produção em níveis econômicos como satisfazer aos desejos dos consumidores.

## DEBATES

*Carlos A. Martinez Vidal (Orientador)*<sup>2</sup> — O Sr. Eliseu Gonçalves Batista apresentou interessante trabalho, com relação à experiência da Krupp, no que tange ao controle de qualidade. Fêz uma descrição acertada dos fatores que intervem na seleção das variáveis de controle de qualidade, fundamentalmente na fabricação de peças forjadas e usinadas para a indústria automobilística.

Posteriormente, narrou o controle de qualidade e os estudos das causas de rejeição, descrevendo os laboratórios de inspeção e recepção; a inspeção de peças forjadas usinadas e os controles intermediários e finais que existem nas linhas de produção.

Finalmente, falou sobre a inspeção de produtos laminados. Fêz uma seleção muito correta e expôs os defeitos que produzem rejeição, separando-os em defeitos superficiais internos e em outros tipos, incluindo os correspondentes à mes-

cla das peças já selecionadas ou submetidas a controle.

Vamos passar aos debates.

*Rodolfo N. Enrico*<sup>3</sup> — Como somos do mesmo ramo de fabricação, gostaria de perguntar ao autor que tonelagem produzem por mês.

*Eliseu Gonçalves Batista* — Nossa produção está acima de 2.000 toneladas por mês, em peças forjadas.

*Rodolfo N. Enrico* — Que porcentagem de rejeição final os Srs. têm em sua usina? Na nossa é de aproximadamente 3%, variando de 2,5 a 3,2, salvo problemas acidentais nos operários, enfermidade, por exemplo, os quais exigem suplentes. Nesse caso subimos muito nessa porcentagem.

*Eliseu Gonçalves Batista* — Não posso dar o total de peças rejeitadas no final, mas posso afiançar que atualmente é bem menor do que 3%.

*Rodolfo N. Enrico* — O nosso problema, quanto à porcentagem, é devido ao fato de que

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

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

muitas fábricas argentinas pedem que se utilize o magna-flux a 100% e que se eliminem todos os defeitos. Isso faz com que as peças tenham uma porcentagem média de rejeição de 6%, chegando, em muitos casos, ao valor máximo de 14%.

*Eliseu Gonçalves Batista* — Esses 6% a que o Sr. se refere são de refugo de peças, ou para retrabalhamento?

*Rodolfo N. Enrico* — São de defeitos que não se podem recuperar.

*Eliseu Gonçalves Batista* — Nós também fazemos exame com 100% de magna-flux, e em algumas figuras que mostrei na parte de linhas, tôdas as peças após o retrabalhamento são fluxadas através do magna-flux ou examinadas através do sistema deutro-flux, sistema em seco. As peças com defeitos superficiais, imediatamente, se achadas nessas cabinas de controle, são devolvidas e retrabalhadas. Além de ser um controle 100%, muitas vezes há necessidade de se voltar a um processamento de acabamento. Então o controle, ao invés de ser feito sobre 1.000 peças, passa a ser sobre 2.000. Se temos 1.000 peças e houver grande incidência de defeitos, elas serão devolvidas 100%, na própria linha de operação.

*Rodolfo N. Enrico* — Para fins de cálculo estimamos que eliminamos 3% de peças com defeito naquelas que são examinadas com 100% de magna-flux, mas temos muitos casos de 90%. Achamos que esses 3% são um pouco baixo, e estamos fazendo um reestudo do processo.

Os Srs., no contôrno das linhas de saída tiram a rebarba de muitas peças, ou têm uma oficina de recuperação para essas peças?

*Eliseu Gonçalves Batista* — A rebarba varia de peça para peça. Se tivermos uma peça pequena, é bem reduzida a quantidade de rebarba retirada. Numa peça grande, virabrequim, por exemplo, que tem duzentos e poucos quilos, a rebarba é bem maior. Esse tipo de operação, inclusive, não pode ser feito em linha; êle é feito em separado, embora haja uma linha só para virabrequim. Essa variação de rebarba está em função da peça.

*Rodolfo N. Enrico* — Quantos homens os Srs. têm, mais ou menos, na oficina de rebarbação?

*Eliseu Gonçalves Batista* — Aproximadamente 25 homens.

*Rodolfo N. Enrico* — É muito pouco.

*Eliseu Gonçalves Batista* — Isso na parte de pessoal efetivo. Não seriam exatamente 25 homens. Há de se considerar que são em turnos e, se temos 60 homens numa linha, dêles pelo menos 6 ou 7 estão de licença ou de férias.

Só na forjaria temos provavelmente 105 homens, trabalhando no controle intermediário, final e de despacho.

*Rodolfo N. Enrico* — Nós consideramos que no serviço de rebarbação de peças temos um homem para cada dez toneladas mensais.

Por exemplo, a Fiat, em Córdoba, produz 450 toneladas por mês e não tem êsse serviço.

Êles usam as próprias peças e não as retrabalham. Na Renault, na França, usa-se o mesmo método.

*Eliseu Gonçalves Batista* — Na Krupp também temos a parte de usinados, e enviamos ao cliente somente peças forjadas. Logicamente, os controles visuais e dimensionais são muito mais rigorosos para o cliente do que para a própria oficina mecânica da Krupp. Mas mesmo assim é feito controle bastante rigoroso. Nem por ser para a própria oficina mecânica da Krupp, vamos forjar peça com superdimensão. Nesse caso haveria um retrabalhamento maior, e o que conseguíssemos evitar de retrabalhamento na forjaria o teríamos dentro da oficina mecânica.

*Rodolfo N. Enrico* — Que tolerância dimensional de forja usam? a DIN?

*Eliseu Gonçalves Batista* — Usamos a tolerância DIN. No caso de matéria-prima iremos utilizar, futuramente, tolerâncias AISI.

*Rodolfo Paredes*<sup>4</sup> — Me parece que houve uma discordância entre os interlocutores que me antecederam.

Os Srs. falaram em pessoal de produção e em pessoal de controle de qualidade. Por isso é que os índices dados foram muito baixos. Quando o Sr. Rodolfo Enrico perguntou ao autor do trabalho quantos homens tinha a oficina mecânica para eliminar a rebarba, foi-lhe respondido que havia 25 homens no controle de qualidade. A pergunta do Sr. Enrico, entretanto, era sobre o número de rebarbadores.

*Eliseu Gonçalves Batista* — Eu não me referia a controladores de rebarba, mas a controladores dimensionais, de defeitos de superfície, etc. Não me referia a controladores de produção.

*Rodolfo Paredes* — Mas a pergunta do Sr. Rodolfo Enrico era sobre controladores de produção. Quantos homens tem naquela usina?

*Eliseu Gonçalves Batista* — Não posso esclarecer neste momento.

*German S. de Cordova*<sup>5</sup> — O Sr. Rodolfo Enrico prestou um esclarecimento com relação à exigência de certos clientes, de 100% de magna-flux, e falou em porcentagem de rejeição de mais ou menos 3%, total. Referiu-se também à Fiat, da Argentina, que tem produção mensal de mais ou menos 450 toneladas, e que praticamente não apresentava rejeição, porque, evidentemente, utilizava peças para seu próprio consumo. Perguntaria ao Sr. Rodolfo Enrico, se realmente êles, que também produzem para a IKA-Renault, apresentam o mesmo "standard".

*Rodolfo N. Enrico* — A Fiat tem rejeição e inspeção final, mas não conheço a porcentagem. Para nossas linhas temos critérios distintos do que para o cliente. Nós não fazemos magna-flux para as peças, mas unicamente inspeção visual de defeitos graves. Assim são também os processos Renault, da França, e dos Estados Unidos, que só fazem magna-flux para peças de carbono muito elevado, temperado em água, como por exemplo pontaletes, que são temperados em água e reve-

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

nidos. São feitos em 10.46, com secções muito finas. O perigo de fendas, nesse caso, é muito comum.

Não podemos ficar discutindo com o cliente sobre condições de qualidade, pois não temos condições de saber quais os seus problemas. Sabemos que determinados clientes exigem magna-flux a 100% e dureza 100% para a peça, pois nos confessaram que existem problemas funcionais na peça.

Vamos procurar, ao retornar, estabelecer normas entre os clientes e nós, para eliminar os possíveis exames de magna-flux, quando não necessários.

Para que se tenha uma idéia do problema, basta dizer que uma peça de 45 kg, produzida numa base de 2.500 por mês, custa 12.000 pesos argentinos, enquanto a operação de magna-flux custa 100.000 pesos. O preço da peça vai, então, a 22.000 pesos.

*German S. de Cordova* — Já que entre fabricantes e produtores estamos falando de rejeição de peças por defeitos superficiais, queria perguntar aos fabricantes de forjados: dentro das suas estatísticas, qual é a porcentagem de defeitos superficiais nessas peças, devidos à matéria-prima?

*Eliseu Gonçalves Batista* — Ela varia. Nós tivemos, no ano de 1966, um índice de 0,08 a 0,19% de rejeição na forjaria, devido a defeitos superficiais. Em 1967 passamos a um índice de 0,06. Atualmente, no fim de 1968 e começo de 1969 esse índice baixou bastante. Logicamente, isso deve ser atribuído, ou a um controle mais rígido ou a um recebimento de material melhor.

No gráfico que apresentei, podemos ver que em 1967 Krupp comprava determinada quantidade de material, que foi duplicada em 1968. Portanto é fácil verificar que embora tenha aumentado a quantidade comprada pela Krupp, a porcentagem de defeitos superficiais diminuiu bastante. E sempre ocorre o inverso. Quando há um aumento de produção, há uma deficiência da qualidade. Entretanto, em 1968, a qualidade superficial da matéria-prima melhorou bastante.

Tivemos, isto sim, um caso mais desagradável do que o aparecimento de defeito superficial, que é a mistura de material. Essa mistura aumentou bem mais no ano de 1968. Isso para nós significa um problema seríssimo, muito mais do que o representado pelo defeito superficial, porque é recuperável às vezes este último, enquanto o outro não. Na maioria dos casos a matéria-prima é separada da mistura ou devolvida. Mas no caso de forjamento das peças com esse material não há mais condições de recuperação. Então irá haver acordo entre o fornecedor e o cliente; no caso entre a Krupp e os fornecedores siderúrgicos? A quem caberá a despesa?

Existe um outro problema, também. Normalmente, as indústrias siderúrgicas ou de laminação não aceitam o pagamento desse material já forjado. Conseqüentemente, temos que ser mais rigorosos no recebimento da matéria-prima. Tive-

mos em 1968 incidência muito grande. O índice de devoluções ou de rejeições chegou a 18%. A incidência de defeitos superficiais na forjaria, entretanto, diminuiu bastante este ano.

*German S. de Cordova* — Entendo que no caso do fabricante, para uma peça já acabada, é muito difícil poder-se determinar — haverá exceções, evidentemente — se a origem desse defeito superficial foi conseqüente da matéria-prima ou do mau tratamento térmico durante o processo de fabricação da peça. É por isso que normalmente o fabricante prefere o defeito na matéria-prima e não na peça acabada, dado que pode existir discrepância de critérios técnicos no defeito em si, no produto final da peça.

*Carlos A. Martinez Vidal* (Orientador) — O Sr. Rodolfo N. Enrico poderia esclarecer-nos sobre a porcentagem de rejeição devida à matéria-prima?

*Rodolfo N. Enrico* — Na peça acabada, quando aparecem defeitos, acho que poderíamos discutir o problema com o fornecedor de aços, porém, quando surge um defeito na peça forjada, proveniente do material, nunca poderemos recuperar mais do que o custo da matéria-prima. Seria muito difícil estabelecer o custo da mão-de-obra e outros elementos. Nós diríamos que esse custo seria de 1.000 pesos, e o fornecedor de aços que seria de 10 centavos. Nunca chegaríamos a um acordo.

*German S. de Cordova* — O Sr. Orientador havia perguntado qual a porcentagem de rejeição que os Srs. encontraram, tendo como causa a matéria-prima.

*Rodolfo N. Enrico* — Na nossa forjaria temos que dividir em duas partes a porcentagem de rejeição: a das peças que levam 100% de magna-flux, e das peças que não levam magna-flux e que são de nosso uso interno, ou então, a porcentagem das peças dos clientes, que não levam magna-flux.

Nas peças que não levam magna-flux, que são de nosso uso interno, não passaria de 0,5%. Nas peças que levam magna-flux, as rejeições por defeitos de matéria-prima superam a 2,5%. Isso constatamos estatisticamente.

*German S. de Cordova* — Concluindo, gostaria que o Sr. esclarecesse se os fabricante de automóveis, para seus veículos e para outros, consideram que para determinadas peças a exigência de 100% de magna-flux é demasiada.

*Rodolfo N. Enrico* — Na experiência que temos com os veículos que vendemos, posso citar, por exemplo, o pontalete. O pontalete para os clientes para os quais fabricamos, levam 100% de magna-flux. Entretanto, todos os pontaletes para autoveículos que usamos em nossa fábrica não levam magna-flux.

Da grande quantidade de pontaletes do auto "Torino", um veículo de alta velocidade, tipo esporte, apenas dois se romperam. No auto anterior, no "Rambler" não tivemos rupturas registradas. Nos "cingueñales", em que muitos clientes pe-

dem magna-flux 100%, em cinco anos de fabricação na Renault, tivemos apenas um ruptura. E nos motores grandes não tivemos rupturas. Somente no motor de quatro cilindros, que fabricamos durante um ano, tivemos problemas de rompimento. Romperam-se 40% de "cigüeñales" em serviço. A Companhia teve que verificar o câmbio de todos os carros. Depois de muitos estudos descobriu-se que a causa da ruptura era um orifício de lubrificação que passava justamente ao lado de um raio, e essa distância variava entre um décimo de milímetro e um milímetro, quando teria que estar a três milímetros. Afora isso, nunca mais encontramos rupturas em serviço, registradas até 40 ou 45.000 quilômetros.

*Oscar Alberto Podestá*<sup>6</sup> — Queria perguntar ao Sr. Rodolfo Enrico, se na usina de forjaria da IKA-Renault existe controle de qualidade similar ao que explicou o Sr. Eliseu Gonçalves Batista, e utilizado na Krupp. Desejo saber, ainda, qual a relação de pessoal de operação, em qualidade, que tem na usina.

*Rodolfo N. Enrico* — Em princípio, seguimos o mesmo controle, qual seja, aquele tradicional. Dos 700 funcionários que temos, 69 são inspetores; portanto 10%.

*Eliseu Gonçalves Batista* — Na usina toda?

*Rodolfo N. Enrico* — Na forjaria.

*Eliseu Gonçalves Batista* — Num só turno?

*Rodolfo N. Enrico* — Em dois turnos.

*Eliseu Gonçalves Batista* — Portanto trinta e poucos em cada turno.

*Rodolfo N. Enrico* — Um pouco menos. Vinte e dois a vinte e três.

*Eliseu Gonçalves Batista* — E qual a sua produção atual?

*Rodolfo N. Enrico* — Novecentas toneladas. Atualmente temos um problema, pois cerca de 60

bons operadores estão fora da usina e foram substituídos por operários inexperientes.

*Eliseu Gonçalves Batista* — Acredito que a diferença entre a nossa forjaria e a da Argentina é que temos controle de magna-flux 100%, independentemente da firma para a qual a peça é enviada.

*Rodolfo N. Enrico* — Usamos 100% na maioria de nossas peças.

*Eliseu Gonçalves Batista* — Nós, inclusive, temos o caso de peças que, além de serem controladas antes de saírem da forjaria, são controladas 100% após a usinagem. Logicamente, irão ocorrer menos problemas de defeitos superficiais, ocasionados por inclusões ou trincas de tempera. Nós temos tempera a indução, a chama, e podem ocorrer trincas. Esses defeitos serão em menor quantidade do que na forjaria.

*Rodolfo N. Enrico* — Os Srs. usinam as peças e as controlam na forja?

*Eliseu Gonçalves Batista* — Sim. Posso inclusive precisar que dificilmente atinge a 0,03% da produção de usinados.

*Rodolfo N. Enrico* — A produção de usinagem em nossa fábrica é de 0,6%. Porém, temos uma inspeção muito dura e que não aceita muitas devoluções.

*Eliseu Gonçalves Batista* — Lá, como no Brasil, as peças com determinados defeitos são separadas pelo cliente, ou são devolvidas 100%?

*Rodolfo N. Enrico* — Quando o cliente procede à devolução 100%, nós a aceitamos se a culpa for nossa. As peças que não têm defeito de forja nós as devolvemos.

*Julio Pepino* (Presidente)<sup>7</sup> — Agradecemos ao Sr. Eliseu Gonçalves Batista e damos por concluídos os trabalhos da Sessão "E", que por certo foi bastante prolongada.

(6) Altos Hornos Zapla

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