

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONOMICO E SOCIAL  
SETOR DE INDÚSTRIA

A SEGUNDA ETAPA DO PROCESSO DE SUBSTITUIÇÃO DE  
IMPORTAÇÕES NAS INDÚSTRIAS MECÂNICAS E ELÉTRICAS

CONTRIBUIÇÃO À PESQUISA SOBRE:

"TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA"

J.L. Almeida Bello

maio de 1969

IPEA  
017

— RIO DE JANEIRO —

## INDÚSTRIAS MECÂNICAS E ELÉTRICAS

### A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA NA SUBSTITUIÇÃO DAS IMPORTAÇÕES

#### I - CARACTERÍSTICAS E EVOLUÇÃO DO SETOR

De início, é necessário apresentar, em termos genéricos, os ramos industriais que constituem o setor mecânico e elétrico, caracterizando as peculiaridades de sua estrutura funcional, a fim de que melhor se possam avaliar as implicações que o processo de substituição de importações imprime ao seu desenvolvimento, conjuntamente com suas tendências de evolução tecnológica.

Embora seja muito grande a diversidade de produtos do setor, para facilidade do tratamento, podem ser grupados em função de seu destino ou utilização final, em bens de capital e bens duráveis de consumo; observe-se ainda que, sendo um setor de típica integração horizontal, os diversos ramos e sub-ramos constituem por si, bens intermediários para a composição dos produtos finais, - Para qualquer deles, a tecnologia mecânica impõe fases de fabricação de peças e fases de montagem.

Entretanto, para efeito de sua estrutura de produção - sua tecnologia de produção - a principal característica é a quantidade de unidades produzidas em determinado período de tempo, o que define a dimensão das séries de fabricação. - Serão então indústrias de peças seriadas - grandes séries - ou indústrias de maquinária projetada para casos específicos e portanto fabricado em pequenas séries ou mesmo em algumas unidades.

Como exemplo das primeiras, tomem-se os automóveis e caminhões, os eletrodomésticos, os motores elétricos, os rolamentos de esferas, os motores automotivos. - Para o segundo grupo, os grandes transformadores as turbinas hidráulicas, os quindastes portuários, os vagões e locomotivas, os navios, motores diesel marítimos.

Todo e qualquer produto mecânico e elétrico, intermediário ou final, é sempre representado por um ou mais desenhos de fabricação que por sua vez são fruto de um projeto concebido por um técnico ou corpo de técnicos; é o que se chama de engenharia de produto.

O valor dessa engenharia dependerá do volume de trabalho - horas/homem - empregado em sua elaboração, das pesquisas aplicadas, dos protótipos construídos e dos conhecimentos e experiência técnica - "know how" - acumulados em realizações anteriores.

Obviamente, quanto maior for a quantidade de unidades e produzir - dimensão da série - com o mesmo projeto ou desenho, menor será a parcela de "engenharia", componente do custo unitário do produto.

Essas rápidas explicações procuraram demonstrar a importância da engenharia de produto nas indústrias mecânicas e elétricas, o valor intrínseco que ela representa e como é amortizada em função das unidades produzidas. - Há, portanto uma estreita correlação entre a concepção do projeto e dos desenhos de fabricação, e as características e dimensões do mercado; é este que irá condicionar as decisões relativas à organização - mais ou menos complexa - de um escritório de engenharia e as decisões sobre a realização de pesquisas aplicadas, se for o caso.

As chamadas economias de escala determinam o custo do produto em função das quantidades produzidas; conhecida a capacidade de absorção do mercado deduz-se qual o custo mínimo da produção, e que por sua vez permitirá calcular o valor de cada parcela componente desse custo, entre elas a da engenharia do produto.

São conhecidas as três etapas fundamentais que caracterizaram o desenvolvimento industrial através do processo de substituição de importações. - Após a implantação das indústrias tradicionais de bens de consumo gerou-se a necessidade de manter em operação essas unidades fabris; surgiram as oficinas mecânicas e elétricas com a fabricação incipiente de peças para manutenção e partes complementares.

Essa semente germinou ativada pelo desequilíbrio da balança de pagamentos iniciando-se a substituição dos bens duráveis de consumo, o que por sua vez aumentou sensivelmente a demanda de maquinária e equipamentos. - Persistindo as dificuldades para importação passou-se então a fabricar esses bens de capital. - Obviamente as etapas não apresentaram contornos em virtude de influência variável de diversos fatores.

Segundo Hirschman <sup>1/</sup> são quatro os principais fatores geradores do processo de substituição de importações: a) guerra, b) problemas de balança de pagamentos, c) expansão do mercado interno por força do aumento das exportações e d) política dirigida de desenvolvimento.

Entretanto para o caso brasileiro, a balança de pagamentos parece ter sido a decisiva influência na aceleração do processo, precipitando a adoção de uma política desenvolvimentista, que culminou especialmente para o setor mecânico e elétrico, com a implantação da indústria automobilística nos últimos anos da década dos 50.

O efeito multiplicador gerado pela instalação de doze fábricas de veículos automotores, os quais, por sua vez, motivaram a organização de cerca de 1.600 empresas de autopeças, fez-se sentir especialmente sobre o desenvolvimento tecnológico decorrente das normas, especificações técnicas e avançados métodos de produção exigidos pelo novo ramo industrial.

Assim a elaboração de matérias primas e produtos intermediários em maiores quantidades e melhores níveis de qualidade, levaram à implantação de indústrias que incentivaram vigorosamente a produção em outros ramos estimulando a oferta de bens de capital (máquinas e equipamentos).

Não se pretende debater a sistemática da implantação nem tampouco o custo social de todo o processo, mas somente a evolução da substituição de importações e suas implicações tecnológicas ao atingir-se um ponto de aparente declínio e desprezível efeito estimulante.

Observe-se que a implantação de todas essas indústrias mecânicas e elétricas provocaram uma transfusão maciça de tecnologia sob a forma de "engenharia de produto", provocando de imediato a elaboração no País da "engenharia de fabricação" - desenhos de fabricação - com a conseqüente capitalização desses conhecimentos pelos escritórios técnicos de cada empresa. - Esse esforço foi aplicado nas indústrias de bens duráveis e também nas de bens de produção.

---

<sup>1/</sup> - Albert O. Hirschman - The Political Economy of Import-Substituting in Latin America. - The Quarterly Journal of Economics (Feb. 1968). - Harvard University - Cambridge Mass. - USA.

Entretanto a substituição das importações de maquinária fêz-se nas camadas menos complexas, isto é para aqueles bens cujo índice tecnológico girava em torno de 600 dólares por tonelada. - Com a melhoria dos padrões produtivos e a absorção de novas tecnologias, o índice aumentou rapidamente atingindo nos primeiros anos da década dos 60, cerca de 750 dólares por tonelada e evoluindo para 900 em 1966/67.

Por outro lado, no mesmo período, as importações de máquinas e equipamentos, também tiveram seus índices tecnológicos aumentados substancialmente, de 1900 para cerca de 2900 dólares por tonelada.

Houve portanto um crescimento gradativo do conteúdo de "engenharia" nos produtos adquiridos, sejam de fabricação local, sejam de importação.

Além dos males causados pela inflação na economia empresarial, outras implicações, conjunturais conturbaram os períodos críticos da implantação das indústrias mecânicas e elétricas e a evolução do processo de substituição de importações: 1) crises agudas da capacidade de importar; 2) taxas de câmbio irrealis ou artificialmente corrigidas; 3) proteção alfandegária desequilibrada e estática, não acompanhando o desenvolvimento do parque industrial; 4) transportes marítimos e ferroviários com baixo nível operacional deslocando o fluxo de carga para as rodovias cujos fretes eram indiretamente subsidiados; 5) tarifas de energia elétrica irrealis; 6) instabilidade política.

O processo de substituição de importações passou também por período de excessivos estímulos seguidos por épocas depressivas, provocando marchas e contra-marchas, não só em termos de produção, mas especialmente quanto à política de investimentos do empresário privado, dirigindo-se para a solução de risco mínimo, isto é, para os empreendimentos que exigissem menor prazo de maturação.

Ora, como a inflação progredia com voracidade, não havendo preocupação com os preços de venda, uma vez que os acréscimos de custo eram transferidos ao consumidor, a solução aparentemente indicada, era a de ganhar tempo para realizar com rapidez a necessária remuneração do capital empatado.

Foram assim relegados a segundo plano, salvo alguns honrosos esforços isolados, os investimentos em engenharia de produto, de longo prazo de maturação. - Amorteceu-se o esforço de concepção - criatividade substituindo-o pela importação de projetos e técnicas de produção, numa simples cópia e adaptação às peculiaridades locais.

Por outro lado, a indústria só encontraria mercado para seus produtos se pudesse oferecer qualidade e garantia de funcionamento que por sua vez somente poderiam ser obtidos com a capitalização dos conhecimentos e o hábito da pesquisa tecnológica. - A solução natural foi a fabricação local de produtos habitualmente importados cuja reputação internacional compensasse a desconfiança normal do utilizador nacional.

## II - A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA DAS IMPORTAÇÕES

A estatística das importações, elaborada pelo SEEF do Ministério da Fazenda adota a Nomenclatura Brasileira de Mercadorias, para a classificação dos produtos.

R Reagrupando-se item por item e procedendo-se à respectiva quantificação, foi possível estabelecer uma comparação entre os bens importados e os fabricados no País, tais como foram classificados pelo IPEA - Instituto de Pesquisa Econômico-Social Aplicada 2/. - Dessa forma obtiveram-se séries estatísticas, no período 1953/1968 para os principais ramos industriais que englobam a produção de bens de capital.

Para cada item levantou-se o valor CIF em dólares das importações e seu respectivo peso líquido.- Calculou-se o quociente em dólares por tonelada ao qual se atribuiu a expressão de "índice tecnológico".

Na falta de outras informações disponíveis considerou-se válido que, para os bens de capital em exame - maquinária e equipamentos industriais - um maior valor do índice (US\$/t) corresponderia a um maior conteúdo de engenharia ou maior complexidade de projeto e fabricação e portanto nível tecnológico mais elevado.

O período 1953/1968 foi dividida em quatro etapas distintas, caracterizadas pelas condições típicas de importação, fixadas por instruções da ex-SUMOC.- Essas etapas apresentam uma certa uniformidade de tendências e permitem avaliar melhor a evolução do processo de substituição de importações.

O primeiro período 1953/1956, antecede os efeitos da Instrução nº 113, quando se processou a implantação acelerada das indústrias mecânicas e elétricas (1957/1960).- Segue-se o período 1961/1964, caracterizado pelas instruções nº 204 e 208, primeiros passos na abolição dos subsídios cambiais e finalmente o período 1965/1968, quando se processaram as reformas cambiais e tributárias, o combate sistemático à inflação, e, conseqüentemente, a reestruturação industrial para melhoria dos níveis de produtividade 3/.

A elevação progressiva dos níveis de preços no mercado internacional, que engloba o acréscimo relativo ao conteúdo tecnológico desses produtos, exerce entretanto, reduzida influência na análise em causa, uma vez que os valores CIF de importação são resultantes de um mercado externo de livre concorrência e de severas condições de competitividade.

Foi tomada, para comparação, a variação dos índices de preços por atacado no mercado americano 4/, demonstrando ter sido sensivelmente inferior à elevação do índice tecnológico, (US\$/t) especialmente nos dois últimos períodos.

---

2/ - Diagnósticos Industriais - Indústrias Mecânicas e Elétricas 1966.

3/ - As reformas cambiais e tributárias iniciaram-se em 1964, porém seus efeitos se fizeram sentir a partir de 1965.

4/ - Considerando como o mais desfavorável para efeito de comparação.- Marshall & Stevens Publication Co.- Comparative Equipment Cost.- Os índices de preços em referência são habitualmente empregados na atualização dos valores dos projetos de investimento industrial.

Observe-se ainda que na análise das estatísticas, em 1967/1968, constatou-se um acréscimo substancial de importações provavelmente financiada a médio e longo prazo e destinada a investimentos em infraestrutura e outros considerados de interesses prioritário para o desenvolvimento da economia nacional.- Esse estímulo substancial à capacidade de importar acrescido ao subsídio indireto à exportação por parte de alguns países provocaram um fluxo de bens de capital importados cujo índice tecnológico médio apresentou-se ligeiramente inferior ao do período 1965/1966.- Considerou-se entretanto como um efeito episódico, corrigido pela nova conceituação de similar nacional e por medidas tomadas pela CACEX - Banco do Brasil e pelo Conselho de Política Aduaneira.

No Quadro I note-se a evolução substancial do índice em dólares/tonelada dos produtos especialmente nos dois últimos períodos.- Não só a maquinária e os equipamentos apresentaram-se com maior conteúdo tecnológico, mas, provavelmente a complexidade das peças e partes importadas para a complementação da fabricação local contribuíram para o aumento do índice em dólares por tonelada.

Essa evolução revela o acréscimo do valor agregado em "engenharia de produto" nos bens de capital importados, o que caracteriza as tendências internacionais mas também, e especialmente, a reestruturação das indústrias de transformação brasileiras atualizando seus processos de produção.

Nos quadros II a VII tomaram-se, do Ramo "Maquinária Mecânica", quatro produtos característicos: máquinas-ferramenta, máquinas para a indústria têxtil, bombas/compressores e máquinas para a indústria gráfica.- No Ramo "Maquinária Elétrica" separaram-se os aparelhos para controle e regulagem das máquinas, girantes e estáticas.

No quadro II - Máquinas-ferramenta, a variação percentual para as de deformação (prensas) é mais acentuada que para as de corte.- Entretanto quando se considera que a produção local de máquinas de corte situa-se em torno de US\$ 1.500/t enquanto que as prensas chegam a US\$ 1.000/t constata-se que o desnível tecnológico nas máquinas de corte é superior ao das máquinas de deformação.

Quanto às máquinas para a indústria têxtil Quadro III, além de acentuada elevação do índice no último período, é de notar-se o incremento da importação de componentes complexos com a finalidade de complementar a fabricação local, a qual situa sua oferta entre US\$ 1700/t e US\$ 2100/t para as máquinas de fiação, US\$ 1850/t e US\$ 2300/t para as de tecelagem é US\$ 2050/t e US\$ 2550/t para as de acabamento.

No que diz respeito às bombas, Quadro IV, o índice tecnológico da fabricação nacional varia de um mínimo de US\$ 1800/t até um máximo de US\$ 3100/t, situando-se a média da oferta em torno de US\$ 2000/t; pelas informações colhidas, uma reduzida parcela da produção nacional, inferior a 3% e correspondente às bombas de material não ferroso ou de aço inoxidável, apresenta um índice em torno de US\$ 5000/t, bem mais próximo do importado.

Para as máquinas gráficas - Quadro V - a oferta local varia na faixa de US\$ 1900/t a US\$ 2900/t, apresentando maior incidência em torno de US\$ 2650/t.

Quanto aos Quadros VI - Aparêlhos de controle e Regulagem - e VII - Maquinária Elétrica, o aumento constante da quantidade importada dos primeiros se deve ao reduzido volume da fabricação nacional respectiva, a qual se concentra praticamente, nos bens discriminados no Quadro VII. Estes, apresentam um índice tecnológico que varia entre US\$ 850/t e US\$ 950/t para os geradores, US\$ 1100/t e US\$ 1300/t para os motores e US\$ 750/t e US\$ 800/t para os transformadores.

Outros levantamentos estão sendo efetuados para o ramo de equipamentos industriais, conduzindo a resultados semelhantes.

Para este último a evolução da indústria de alimentos, responsável pela importação de equipamentos fabricados com aços inoxidáveis, conduz a índices caracteristicamente elevados, embora nesses casos deva ser considerada a tendência na aquisição de instalações completas, construídas sobre projeto específico e geralmente não desmembráveis em seus elementos constitutivos, conduzindo a um índice tecnológico médio, inferior ao dos equipamentos críticos.

Na comparação com as estatísticas disponíveis da produção nacional - Quadro VIII - é necessário considerar-se para a devida análise, os seguintes pontos:

- a - Foram tomadas as informações do IPEA; o levantamento dos dados iniciou-se em 1960, razão pela qual o segundo período refere-se apenas a esse ano; o terceiro e quarto períodos coincidem com os anteriormente estabelecidos.
- b - A produção local, engloba todos os tipos de maquinária e equipamentos; o índice tecnológico médio, deve portanto ser bastante inferior ao das importações, uma vez que estas se situam especialmente nos itens de maior complexidade de projeto e fabricação.
- c - O especial interesse deste estudo é a evolução relativa da produção local em face da importação. - Por outro lado o degrau encontrado nos índices tecnológico de cada ramo demonstra que haverá, provavelmente, uma quantidade substancial de importações a substituir, porém, nas faixas mais altas da tecnologia industrial.
- d - Não havendo ainda disponibilidade de dados sobre a produção nacional de cada tipo de equipamento colheram-se informações junto aos respectivos fabricantes para conhecer a ordem de grandeza do valor específico desses produtos. - Essas informações permitiram as referências feitas quanto às máquinas-ferramenta, máquinas têxteis, bombas/compressores, máquinas gráficas e máquinas elétricas girantes e estáticas.

### III - A ENGENHARIA DE PRODUTO E O ÍNDICE DE NACIONALIZAÇÃO

Após um determinado nível de industrialização - atual estágio de desenvolvimento brasileiro - quanto maior for o degrau ("gap") tecnológico mais intenso se torna o fluxo de transferência de tecnologia. - Entretanto como as dimensões do mercado, através das economias de escala limitam a expansão industrial, segue-se que, para o consumidor poder dispor de produtos de elevado nível tecnológico, torna-se necessário importar aquelas peças ou partes complementares que não apresentem possibilidade de fabricação local.

Constata-se que, na medida que a oferta nacional melhora o conteúdo tecnológico de seus produtos, cresce a importação de componentes e de produtos intermediários de maior complexidade, assim como de equipamentos e de máquinas especializadas e de maior precisão ou maior produtividade.- Em outras palavras a importação desloca-se para produtos cujo valor agregado contenha maior parcela de serviços de engenharia e de pesquisa aplicada.

A tendência, portanto, para a substituição de importações em futuro próximo, dependerá essencialmente da capacidade de desenvolvimento da tecnologia própria - engenharia de produto - a qual por sua vez dependerá diretamente da expansão e do comportamento dos mercados consumidores.- É uma etapa difícil de vencer uma vez que tendências antagônicas conduzem, senão à estagnação, pelo menos à lenta evolução do nível tecnológico dos produtos.

Assim, as economias de escala dos estabelecimentos produtores, agindo negativamente sobre os investimentos em engenharia de produto, geram a importação de complexas partes complementares das máquinas e equipamentos fabricados pela indústria nacional, desinteressando portanto o desenvolvimento da tecnologia local, para esses componentes.

Por outro lado, essas importações possibilitam oferecer ao mercado, produtos de nível técnico adequado, compatível com os modernos métodos de produção e por preços comparáveis aos índices internacionais, condições essas que são essenciais para permitir a adequação econômica do capital fixo das empresas utilizadoras desses bens de produção.

Uma simples análise do problema permite concluir sobre a extrema interdependência entre os índices de nacionalização dos produtos <sup>5/</sup> e o desenvolvimento da engenharia do produto.- Esses índices, quando fixados para fins de programas de implantação de indústrias, não poderão ser rígidos nem excessivamente elevados pois conduziriam à oferta de bens de produção tecnicamente inadequados, de baixa produtividade ou de preço excessivo; entretanto não devem ser tão baixos que desestimulem a fabricação local dos elementos complexos.

Daí a necessidade de se influir no sistema, a fim de desenvolver a formação de técnicos, o hábito da pesquisa e a rápida absorção de tecnologia para adaptá-la às peculiaridades do mercado brasileiro.- Em face dos investimentos em engenharia de produto terem custos elevados e prazos longos de maturação, somente a relativa segurança de uma demanda crescente leva a empresa privada a investir nesses serviços.- Note-se que é sempre mais interessante para a empresa uma taxa de demanda crescente, mas moderada, do que rápidas expansões seguidas de períodos de relativa recessão.

---

<sup>5/</sup> - considera-se índice de nacionalização a participação da somatória das parcelas de fabricação nacional no produto final.- É geralmente expresso em percentagem e referido ao valor ou peso próprio do produto.



Na evolução do processo, mesmo depois de atingir altos níveis de industrialização sempre haverá necessidade de importar máquinas e componentes de elevada especialização os quais não reúnem condições capazes de interessar à produção local.- Mesmo nos países industrializados essa importação existe, sendo entretanto compensada pela exportação de produtos de índices tecnológicos equivalentes. O intercâmbio entre os países é promovido pelas características industriais de cada um, aproveitando os recursos próprios e suas tendências produtivas 6/.

O assunto foi amplamente debatido no "Inter-Regional Symposium on the Development of Metalworking Industries In Developing Countries" realizado pelas Nações Unidas, em setembro/outubro de 1966 em Moscou.- Em particular, o documento D/C-4 7/ traz informações valiosas que demonstram a relação entre o índice de complexidade das máquinas produzidas no país e o nível de industrialização representado pelo parque (estoque) de máquinas.

Assim, um país que possua um parque de 100.000 máquinas-ferramenta só produzirá 5% de sua demanda. Para 250.000 máquinas a percentagem eleva-se para 28%, para 500.000 máquinas a produção local alcançaria 67% e de um milhão para cima a indústria local atingiria cerca de 86%. - Em outras palavras haveria sempre uma importação residual, entre os mais avançados países da ordem de 15% de suas respectivas demandas (Anexo I).

Essa demonstração, com as necessárias limitações tecnológicas, pode ser estendida à produção de outras máquinas e equipamentos cujas características se assemelhem ao caso apresentado.

Em todos os ramos das indústrias mecânicas e elétricas poderão ser mencionados números vultosos de exemplos de importação de partes complementares ou produtos intermediários e também de engenharia de produto sob a forma de licenças de fabricação; é a utilização da experiência acumulada por terceiros em intensas pesquisas aplicadas e conhecimentos profundos da fabricação e utilização do produto em causa.

Obviamente, são razões econômicas que conduzem a essas soluções.- Elas são encaradas como absolutamente normais do processo evolutivo da industrialização.

---

6/ - Tome-se como exemplo o Japão do após guerra; depois de um programado período de importação intensiva de capitais, de máquinas e equipamentos, e principalmente, de tecnologia, desenvolveu suas indústrias mecânicas e elétricas invadindo mercados externos para poder manter seu alto nível de desenvolvimento tecnológico.- Mas, nem por isso deixa de importar complexos componentes e maquinária de alta precisão criando mercados para aqueles produtos cujas condições peculiares de fabricação lhe garantem um confortável nível de competitividade internacional.

7/ - "Criteria and Background Information for Programing the Machine Tool Industry" apresentado pela CEPAL.

Cada empresário ao projetar seu produto, procura as melhores soluções técnicas e econômicas a fim de maximizar o rendimento operacional de sua indústria com vistas à realização de negócios e curto e médio prazo, as principalmente atentando para garantir, a longo prazo, sua posição nos mercados.

Torna-se portanto de interesse para a própria indústria brasileira, quando por necessidades conjunturais devam ser fixados os índices de nacionalização, que sua conceituação seja realística, encarada com espírito aberto e em termos amplos e flexíveis, a fim de atender à evolução tecnológica, extremamente dinâmica, da própria indústria, não cerceando seu poder de competitividade em termos técnicos e de custo, mas também atentando para a necessidade de promover o desenvolvimento local da engenharia de produto.

Ao atingir suficiente grau de maturidade as indústrias mecânicas e elétricas tendem a especializar-se fabricando em cada empresa - alguns ou mesmo, apenas um produto.- As grandes empresas organizam-se em departamentos ou divisões de forma a reunir em cada unidade fabril os produtos cujos processos de fabricação, insumos de matéria prima e componentes, sejam os mesmos.

É o setor em que os princípios da integração horizontal se fazem mais pronunciados.- A tecnologia de produção, ou em outras palavras, a engenharia de produto, conduz a um modelo de estrutura industrial que tende a minimizar custos e maximizar a utilização dos serviços técnicos,- projetos e desenhos de fabricação - não apenas ocupando as horas de trabalho mas particularmente aproveitando a total capacidade de criatividade do corpo de engenheiros projetistas.

A reforma tributária modificou a metodologia de aplicação do imposto de vendas, passando-se a calculá-lo sobre o valor agregado ao produto e não em "cascata", isto é, sobre o valor global do produto - sem o crédito correspondente à operação anterior.- Dessa forma o grande obstáculo fiscal foi removido, para que a horizontalização da estrutura do setor pudesse efetivar-se.- Os benefícios ainda não foram plenamente atingidos uma vez que as modificações estruturais foram apenas iniciadas, embora o recolhimento do imposto se faça pela nova legislação; em outras palavras: durante o período de transição, o imposto do sistema ICM, grava uma estrutura ainda do tipo IVC.

O principal fator de retardamento da evolução é o lento desenvolvimento do mercado.- No início do período de industrialização mecânica (1950/1960) aproveitando de uma conjuntura de demanda interna reprimida, a expansão do setor foi rápida.- Esboçou-se a estrutura horizontal da indústria, entretanto, não se atingiu um nível suficiente para que as economias de escala se fizessem sentir com mais intensidade determinando a definitiva especialização dos diversos sub-ramos da produção.

Dai a importância de concentrar esforços no sentido de expandir o mercado interno, promovendo os desenvolvimentos regionais, e complementá-lo pela exploração, em caráter permanente, dos mercados externos.- É a forma de estabelecer a condicionante necessária para que as empresas industriais possam acelerar o desenvolvimento das próprias engenharias de produto.

Como é natural, todo o sistema possui sua inércia; no caso das indústrias mecânicas e elétricas ela é bastante elevada podendo em alguns sub-ramos atingir limites que não podem ser superados senão por processos de ação intensiva <sup>3/</sup>. - É necessário que se rompam essas barreiras para que o desenvolvimento passe a ser auto-sustentado.

O estágio de transição caracteriza-se pelo aumento da importação de tecnologia sob a forma de projetos, desenhos e assistência técnica e também de produtos intermediários complexos e matérias-primas especializadas. - Nada há a temer, pois em geral o fabricante de um equipamento, máquina ou aparelho, prefere sempre abastecer-se no mercado interno. - Somente recorre à importação quando há grande diferença no preço do insumo ou quando seu nível de qualidade não é adequado. - Uma política realística de proteção aduaneira com a necessária flexibilidade e rapidez em sua aplicação é suficiente para conduzir a bom termo a evolução do processo.

Assim sendo, o índice de nacionalização de alguns produtos pode baixar, eventual e transitóriamente, isto é, durante o tempo necessário para que a tecnologia possa ser absorvida e venha a constituir a reserva necessária de conhecimentos para a concepção local da engenharia de produto.

Em outros casos, dada a impossibilidade de fabricação no país de determinadas máquinas, equipamentos e componentes complexos, por condições de economia de escala ou carência de insumos específicos, a pauta de importação cresce, devendo ser compensada pela exportação de produtos manufaturados cujas condições peculiares de fabricação garantam uma posição internacional competitiva.

Essa exportação compensatória pode ser realizada no âmbito da própria empresa; com essa finalidade foi criado o mecanismo de "draw back" sobre o imposto de importação e as isenções fiscais relativas ao ICM e IPI, com crédito correspondente aos insumos da produção e ainda do imposto de renda sobre a parcela dos lucros tributáveis correspondente aos produtos exportados. - Diversas organizações industriais já se utilizam amplamente do processo com resultados interessantes, esperando-se que pela sua intensificação, os mecanismos fiscais se auto-refinanciem eliminando arestas e entrando em plena operação. - Porém, somente será lograda a maximização do rendimento quando a empresa elaborar sua própria engenharia, utilizando a componente de importação como coroamento do produto ofertado para assegurar-lhe uma posição autônoma no mercado internacional.

O mesmo se passa, de forma mais simplificada, no mercado interno. - Tanto os bens de capital como bens duráveis encontrarão maior receptividade quando suas características técnicas atenderem às peculiaridades exigidas pelo comprador e que necessariamente não são idênticas às de outros países, de onde provieram os desenhos e especificações do produto original.

---

<sup>3/</sup> - A reforma tributária, reavaliação dos ativos e do capital de giro das empresas, disciplinação do mercado de capitais, atualização progressiva das proteções aduaneiras, estímulos fiscais e outros, realizados em período curto (1964/1966) podem ser considerados processos intensivos capazes de superar as inércias e promover a necessária reestruturação industrial.

É todo um estudo mercadológico e de promoção de vendas que deve acompanhar a elaboração da engenharia de produto para que se consigam os resultados almejados.- Somente a especialização, que conduza à efetiva estruturação horizontal das indústrias mecânicas e elétricas com a plena utilização de seus recursos produtivos, permitirá a auto-sustentação do processo de desenvolvimento promovendo a evolução equilibrada - em termos de índices tecnológicos - da substituição de importações.

Torna-se necessário observar ainda que a reserva de capacidade de produção instalada, típica das indústrias mecânicas e elétricas - não confundir com capacidade ociosa - deve ser estabelecida em função das dimensões do mercado interno complementado por uma parcela destinada à exportação.- É claro que a maioria dos produtos não terão ainda condições para competir internacionalmente, porém, é sempre possível pesquisar mercados externos regionais - ALALC, por exemplo - onde uma eficiente promoção de vendas poderá lançar o produto com resultados palpáveis.

A simples tomada de posição para enfrentar concorrências externas, leva a empresa industrial a encarar com profundidade os problemas relativos à elaboração da engenharia de produto assim como os problemas de fabricação, especialmente os índices de produtividade, para as necessárias análises de custo de produção.- Dessa forma estará aparelhada para enfrentar com segurança o desenvolvimento do mercado interno, reservando-o para a colocação de seu produto e evitando, portanto, as eventuais importações indesejáveis.

#### IV - O PAPEL DA INICIATIVA PRIVADA

As indústrias mecânicas e elétricas brasileiras, com raras exceções, são empresas de capital privado.- Assim sendo foge das mãos do Governo o poder da decisão, do que produzir, como produzir e por quanto e a quem vender.- No máximo, a ação governamental poderá ser exercida indiretamente, através de medidas fiscais.

Essa característica de independência deve ser preservada, em um sistema de livre economia de mercado, para que o dinamismo tecnológico, próprio do setor, possa trazer seus efeitos benéficos na consecução das etapas do desenvolvimento industrial.

A iniciativa privada que soube aproveitar das vantagens do processo de substituição de importações não pode satisfazer-se com as posições conquistadas, mas deve enfrentar os problemas da reestruturação de suas indústrias.- Vencer as inércias de processos tecnológicos tradicionais, porém obsoletos, projetar novos produtos, conquistar novos mercados, para a evolução natural promovida pelo progresso e desenvolvimento internacional.

Assim sendo não deve esperar do Governo senão ações indiretas na área fiscal e, quando muito disciplinadoras, em vista das características e das dimensões dos mercados não serem ainda suficientes para conduzir a um desenvolvimento harmônico dos setores de maior influência na economia nacional.

A atuação governamental como indústria deve ser realmente supletiva, nos ramos em que não haja condições suficientes para interessar os capitais privados e, transitória, enquanto o mercado não for suficientemente desenvolvido.

Porém, a iniciativa deve partir do empresário privado para então poder assumir a liderança nos programas de desenvolvimento setorial.- Cabe ao empresário analisar os estudos elaborados pelas agências governamentais sobre a conjuntura nacional, em seus aspectos globais, setoriais e regionais, promover isoladamente, em consórcio ou em regime de colaboração associativa, pesquisas tecnológicas e de mercado e então sugerir ao Governo as ações necessárias para o amparo financeiro e legal dos programas projetados.

As associações das classes produtoras têm como dever coordenar a ação de seus membros para que as sugestões atendam o interesse comum, mas especialmente que sejam de significativo interesse para a economia nacional.- A ausência de sugestões ou apenas a crítica - mesmo construtiva - das ações do Governo implica em relegar para um segundo plano a iniciativa criadora, a concepção dos projetos, a abertura de novas áreas econômicas, que deveriam ser por definição, atividades empresárias de caráter privado. A estreita colaboração Indústria/Universidade e a intensa e permanente utilização das organizações de pesquisa aplicada - Institutos e Laboratórios - deve ser uma constante preocupação dos industriais, sempre lembrada e sugerida pelas associações de classe, através de promoções adequadas.

As entidades de caráter científico, de normas técnicas e os institutos, mesmo quando subsidiados parcialmente por auxílios estatais, devem ser intensamente prestigiados pela empresa privada, a qual deve colaborar diretamente na sua organização, nos seus programas de trabalho e nas suas atuações como entidades de interesse nacional.

Um elevado índice tecnológico e um bom rendimento operacional dessas instituições são obrigatoriamente condicionados à manutenção de um quadro permanente de técnicos devidamente qualificados, o que só pode ser levado a efeito quando um adequado suporte financeiro é garantido em fluxo contínuo.

~~ALÉM~~ / dessa contribuição ao desenvolvimento tecnológico, é de todo o interesse que sejam ampliados os programas de estágios em fábricas para alunos ou recém-formados.- A realização de seminários onde forem apresentados e debatidos os resultados altamente significativos obtidos em outros países, podem constituir a motivação suficiente para propor a ampliação e a melhoria do nível técnico daqueles programas.

O estímulo à capacidade criadora, através de prêmios em dinheiro, em viagens de estudos, em bolsas ou mesmo como participação nos resultados da inovação, devem fazer parte da política de desenvolvimento da empresa privada.- Com o advento dessas novas práticas surgirá o hábito da pesquisa aplicada e com ela o necessário ambiente para a formação e fixação do pesquisador e cientista.

Nos países desenvolvidos a persecução desses objetivos faz parte da rotina administrativa empresarial.- A reorganização da Europa após a guerra disciplinando a absorção dos recursos proporcionados pelo plano Marshall é um exemplo vivo dos resultados altamente positivos dessa colaboração interindustrial.- O Japão e mesmo os países socialistas, atualmente, seguem essa política para poder enfrentar, os problemas que sucessivamente se apresentam nos processos evolutivos de desenvolvimento.

A estatização de empresas industriais ou mesmo de setores da economia, decorre, algumas vezes, da ausência da iniciativa privada em oferecer soluções de interesse nacional. Uma atuação permanente das associações de produtores, coesa e equilibrada, que atenda ao fortalecimento da economia do País será sempre, a médio e longo prazo, do interesse das empresas privadas.- E, somente uma estrutura industrial moderna, em permanente atualização e economicamente sã, poderá proporcionar condições para um desenvolvimento auto-sustentado.

QUADRO I

PERÍODO	UNIDADE	RAMOS INDUSTRIAIS (2)		
		II	III	IV
1953/1956	US\$ 1 000 (1)	588 600	108 600	31 600
	Pêso (t)	270 941	55 879	61 130
	US\$/t	2 172	1 943	517
1957/1960	US\$ 1 000 (1)	634 400	86 700	59 500
	Pêso (t)	266 608	42 266	47 416
	US\$/t	2 380	2 057	1 255
1961/1964	US\$ 1 000 (1)	718 300	156 200	77 900
	Pêso (t)	312 684	56 817	54 050
	US\$/t	2 297	2 749	1 441
1965/1968	US\$ 1 000 (1)	689 630	144 306	53 463
	Pêso (t)	236 241	37 289	24 176
	US\$/t	2 919	3 870	2 211

FONTE: Ministério do Planejamento e Coordenação Geral - IPEA

OBSERVAÇÕES: (1) - Valores em dólares, CIF pôrto brasileiro  
 (2) - Ramos industriais conforme classificação do IPEA  
 II - Maquinária Mecânica  
 III - Maquinária Elétrica  
 IV - Equipamentos Industriais

PERÍODO	UNIDADES	MAQUINAS--FERRAMENTAS		
		(A)	(B)	(C)
1953/1956	US\$ 1 000 (1)	-	-	50 413
	Pêso (t)	-	-	23 323
	US\$/t	-	-	2 162
1957/1960	US\$ 1 000 (1)	-	-	160 282
	Pêso (t)	-	-	72 271
	US\$/t	-	-	2 218
1961/1964	US\$ 1 000 (1)	14 384	98 032	112 416
	Pêso (t)	10 214	36 530	46 744
	US\$/t	1 408	2 684	2 405
1965/1968	US\$ 1 000 (1)	21 951	78 271	100 222
	Pêso (t)	10 912	23 492	34 404
	US\$/t	2 012	3 332	2 913

FONTE: Ministério do Planejamento e Coordenação Geral - IPEA

OBSERVAÇÕES: (1) Valores em dólares, CIF porto brasileiro  
 (A) Máquinas que atuam por deformação plástica  
 (B) Máquinas que atuam por arranque de cavaco  
 (C) Global



QUADRO III

PERÍODO	UNIDADES	MÁQUINAS E APARELHOS PARA A INDÚSTRIA TÊXTIL					
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
1953/1956	US\$ 1 000 (1)	43 909	10 543	6 991	8 470	122	70 035
	PÊSO (t)	26 049	9 115	3 604	2 669	57	41 494
	US\$/t	1 686	1 157	1 940	3 173	2 140	1 688
1957/1960	US\$ 1 000 (1)	15 567	7 601	3 078	7 407	114	33 767
	PÊSO (t)	9 158	5 553	1 560	2 818	63	19 152
	US\$/t	1 670	1 369	1 973	2 628	1 810	1 763
1961/1964	US\$ 1 000 (1)	30 045	12 949	3 310	11 757	340	58 401
	PÊSO (t)	15 220	5 869	1 368	2 969	186	25 612
	US\$/t	1 974	2 206	2 420	3 960	1 828	2 280
1965/1968	US\$ 1 000 (1)	33 931	26 345	4 121	13 610	171	78 178
	PÊSO (t)	11 320	9 044	1 049	2 796	67	24 276
	US\$/t	2 997	2 913	3 929	4 866	2 552	3 220

FONTE: Ministério do Planejamento e Coordenação Geral - IPEA

- OBSERVAÇÕES:
- (1) - Valores em dólares, CIF pôrto brasileiro
  - (A) - Máquinas e aparelhos para preparar matérias têxteis, fiar, retorcer e bobinar
  - (B) - Máquinas e aparelhos para tecer, fazer fitas, rendas, malhas, bordados, passamanaria; máquinas e aparelhos acessórios
  - (C) - Máquinas e aparelhos para preparo e acabamento dos fios, tecidos e obras dessas matérias; máquina para estamperia de couros, papel para forrar paredes e semelhantes.
  - (D) - Pertences e acessórios para as máquinas e aparelhos incluídos em (A) e (B)
  - (E) - Outras máquinas e aparelhos para indústria têxtil
  - (F) - Global.

QUADRO IV

PERÍODO	UNIDADES	BOMBAS PARA LÍQUIDOS E BOMBAS DE AR E A VÁCUO; COMPRESSORES DE AR E DE GÁS				
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
1953/1956	US\$ 1 000 <u>1/</u>	15 220	2 028	-	18 163	35 411
	PÊSO (t)	6 415	817	-	7 879	15 111
	US\$/t	2 373	2 482	-	2 305	2 343
1957/1960	US\$ 1 000 <u>1/</u>	11 395	399	-	29 073	40 867
	PÊSO (t)	3 199	144	-	12 840	16 183
	US\$/t	3 562	2 771	-	2 264	2 525
1961/1964	US\$ 1 000 <u>1/</u>	18 160	43	-	24 009	42 212
	PÊSO (t)	4 887	24	-	9 681	14 592
	US\$/t	3 716	1 792	-	2 481	2 893
1965/1968	US\$ 1 000 <u>1/</u>	18 417	12	5 433	28 680	52 542
	PÊSO (t)	3 285	3	665	9 712	13 665
	US\$/t	5 606	4 000	8 170	2 953	3 845

FONTE: Ministério do Planejamento e Coordenação Geral - IPEA

OBSERVAÇÕES: 1/ - Valores em dólares, CIF pôrto Brasileiro

- (A) - Bombas centrífugas, rotativas e alternativas
- (B) - Bombas para distribuição de produtos de petróleo
- (C) - Bombas para combustível e lubrificação de motores a explosão; (até 1965 incluídas em (A))
- (D) - Compressores para ar e outros gases
- (E) - Global

QUADRO V

PERÍODO	UNIDADES	MÁQUINAS E APARELHOS PARA INDÚSTRIAS GRÁFICAS				
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
1953/1956	US\$ 1 000 <u>1/</u>	21 684	886	251	2 004	24 825
	PÊSO (t)	6 853	131	56	1 060	8 100
	US\$/t	3 164	6 763	4 482	1 891	3 065
1957/1960	US\$ 1 000 <u>1/</u>	14 247	974	327	1 960	17 508
	PÊSO (t)	4 623	228	67	1 228	6 146
	US\$/t	3 082	4 272	4 881	1 596	2 849
1961/1964	US\$ 1 000 <u>1/</u>	9 990	3 079	201	1 366	14 636
	PÊSO (t)	3 068	806	39	1 080	4 993
	US\$/t	3 256	3 820	5 154	1 265	2 931
1965/1968	US\$ 1 000 <u>1/</u>	15 168	27 393	1 619	1 620	45 800
	PÊSO (t)	3 506	5 086	264	901	9 757
	US\$/t	4 326	5 386	6 133	1 798	4 694

FONTE: Ministério do Planejamento e Coordenação Geral - IPEA

OBSERVAÇÕES: 1/ - Valores em dólares, CIF pôrto brasileiro

- (A) - Máquinas e aparelhos para impressão corrente, incluindo composição, gravação de chapas e estereotipos.
- (B) - Máquinas e aparelhos para fotogravura, heliogravura e semelhantes
- (C) - Máquinas encadernadoras de livros
- (D) - Acessórios, pertences e componentes de máquinas para impressão
- (E) - Global

QUADRO VI

PERÍODO	UNIDADES	APARELHOS PARA CONTRÔLE E REGULAGEM (2)
1953/1956	US\$ 1 000 (1)	35 286
	Pêso (t)	9 426
	US\$/t	3 743
1957/1960	US\$ 1 000 (1)	45 206
	Pêso (t)	12 844
	US\$/t	3 520
1961/1964	US\$ 1 000 (1)	69 034
	Pêso (t)	16 343
	US\$/t	4 224
1965/1968	US\$ 1 000 (1)	91 788
	Pêso (t)	16 901
	US\$/t	5 431

FONTE: Ministério do Planejamento e Coordenação Geral - IPEA

OBSEVAÇÕES: (1) - Valores em dólares, CIF pôrto brasileiro

(2) - Reostatos, potenciômetros, fusíveis, relês, interruptores, soquetes, resistências n.e. (exclusive para aquecimento, pâra-raios, quadros de distribuição, aparelhos para contrôle, regulagem e distribuição de corrente elétrica n.e.)

PERÍODO	UNIDADES	MÁQUINAS E APARELHOS ELÉTRICOS, SEUS PERTENCES E ACESSÓRIOS			
		(A)	(B)	(C)	(D)
1953/1956	US\$ 1 000 (1)	17 191	11 147	15 586	43 924
	Pêso (t)	7 610	4 825	8 282	20 717
	US\$/t	2 259	2 310	1 882	2 120
1957/1960	US\$ 1 000 (1)	17 305	10 605	15 498	43 408
	Pêso (t)	7 407	3 722	7 959	19 088
	US\$/t	2 336	2 849	1 947	2 274
1961/1964	US\$ 1 000 (1)	34 110	29 936	15 335	79 381
	Pêso (t)	15 135	9 958	7 869	32 962
	US\$/t	2 253	3 006	1 949	2 408
1965/1968	US\$ 1 000 (1)	25 902	12 584	7 763	46 249
	Pêso (t)	12 039	2 901	3 304	18 244
	US\$/t	2 152	4 839	2 350	2 535

FONTE: Ministério do Planejamento e Coordenação Geral - IPEA

OBSERVAÇÕES: (1) - Valores em dólares, CIF porto brasileiro

- (A) - Geradores
- (B) - Motores
- (C) - Transformadores
- (D) - Global

QUADRO VIII  
PRODUÇÃO NACIONAL

PERÍODO	UNIDADES	RAMOS INDUSTRIAIS (2)		
		II	III	IV
1960	US\$ 1 000 (1)	31 999	56 116	20 570
	Pêso (t)	50 850	67 400	60 500
	US\$/t	629	840	340
1961/1964	US\$ 1 000 (1)	166 657	317 672	114 695
	Pêso (t)	238 730	370 200	327 700
	US\$/t	698	858	350
1965/1968	US\$ 1 000 (1)	176 859	303 452	201 487
	Pêso (t)	232 048	317 237	622 413
	US\$/t	762	957	324

FONTE: Ministério do Planejamento e Coordenação Geral - IPEA

OBSERVAÇÕES: (1) - Valores em dólares convertidos de acordo com a taxa de câmbio paritária (IPEA)

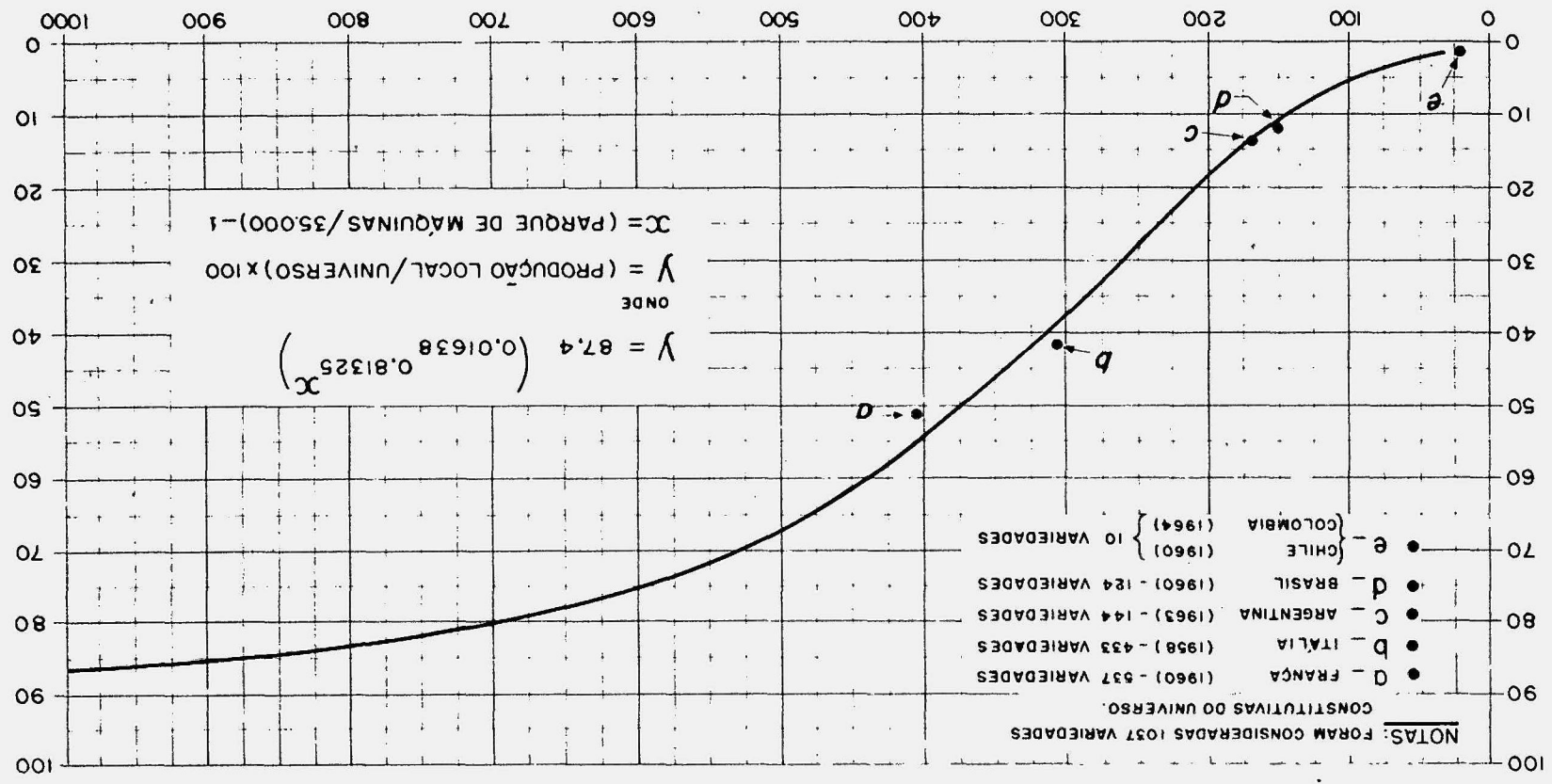
(2) - Ramos Industriais conforme classificação do IPEA

II - Maquinária Mecânica

III - Maquinária Elétrica

IV - Equipamentos Industriais.

# PRODUÇÃO LOCAL E IMPORTAÇÃO RELAÇÃO ENTRE O PARQUE DE MÁQUINAS-FERRAMENTA E SUA RESPECTIVA COMPLEXIDADE DE FABRICAÇÃO



PRODUÇÃO LOCAL E IMPORTAÇÃO  
 (referida à variedade de modelos  
 e expressa em percentagem)

PARQUE DE MÁQUINAS-FERRAMENTA  
 (expresso em mil unidades)

FONTE: "CRITERIA AND BACKGROUND INFORMATION FOR PROGRAMMING THE MACHINE TOOL INDUSTRY" INTER REGIONAL SYMPOSIUM ON THE DEVELOPMENT OF METALWORKING INDUSTRIES IN DEVELOPING COUNTRIES - UNITED NATIONS - ECLA - 1966