

Engenho e

Tecnologia

Revista das empresas Villares
n.º 23 - 1985



**A Villares
desenvolve
o trólebus
articulado**



**Também nesta edição: o elevador
Atlas da Era da Informática**

Neste Número

-
- A matéria que abre a presente edição enfoca um novo e pioneiro fornecimento da Villares na área petrolífera: a fabricação, para a Petrobrás, de mastro e subestrutura de sonda helitransportável - transportável por helicóptero -, para utilização em trabalhos de prospecção de petróleo na Amazônia **2**
-
- O elevador Atlas da Era da Informática é o segundo assunto. Nele são abordados os principais desenvolvimentos alcançados por Indústrias Villares (Divisão Elevadores) no campo do transporte vertical, a partir da tecnologia eletrônica. Destacam-se: o sistema Alpha-Ômega, voltado para o controle e comando dos elevadores, painel de tráfego microprogramado, reguladores eletrônicos de velocidade e o indicador digital de posição **4**
-
- O tema de capa é o trólebus articulado, um veículo moderno e confortável, com capacidade para 180 passageiros, que a Villares está apresentando ao mercado brasileiro. É um projeto absolutamente pioneiro no Brasil e na América Latina, que poderá representar importante opção para o transporte de massa de cidades como São Paulo, ou seja, com grandes concentrações urbanas e que disponham de amplos corredores viários **8**
-
- A seção Notas traz recentes informações referentes às empresas Villares. Destacam-se: a entrada em operação das locomotivas Villares na Estrada de Ferro Carajás; a menção honrosa recebida recentemente pela revista Engenharia e Tecnologia no Prêmio Aberje 85; e a assinatura de dois importantes contratos de exportação com o Peru e a Argentina, referentes a componentes ferroviários **11**
-
- O Estudo traz a conclusão do trabalho da ANPEI - Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais (A retomada do desenvolvimento econômico e industrial - o desafio tecnológico), cuja primeira parte foi publicada na edição anterior. Traz, ainda, a resposta que o ministro da Ciência e Tecnologia, Renato Archer, deu à ANPEI e à própria opinião pública, conferindo pleno apoio à iniciativa. O presente trabalho, cumpre recordar, tem por objetivo básico trazer à luz do debate as questões relativas ao "desenvolvimento da tecnologia industrial", em nosso País **12**
-



Expediente

Engenho e Tecnologia

ISSN 0101-2444

Revista trimestral das empresas Villares, produzida e editada pelo Departamento de Comunicações da Administração Geral.

Diretor Responsável: Diógenes Teixeira da Silva
Supervisor: Nicolau Lima do Amaral (CONRERP 388)
Jornalista Responsável: Eduardo Cesário Ribeiro (MT 11.881)
Arte e Produção: Ronald Besser Júnior, Vera L. Penteado Borges e Mário Pereira Pacheco.
Fotocomposição: Linoart Fotocomposição Ltda.
Fotolito: Grafcolor - Reproduções Gráficas Ltda.
Impressão: Pancrom - Indústria Gráfica Ltda.
Tiragem: 14.000 exemplares
Correspondência: Av. Interlagos, 4455
CEP 04661, São Paulo - SP
Tel.: 524-4400 (ramal 481)

Engenho e Tecnologia está registrada no 4.º Cartório de Registro de Títulos e Documentos de São Paulo, sob n.º 27.469/79. As matérias contidas nesta revista poderão ser reproduzidas mediante citação da fonte.

Capa
Interfoto
Última Capa
Thor Crespi Amêndola



Em Pauta

O transporte de massa constitui um dos mais sérios e complexos desafios do mundo contemporâneo. A sociedade, na medida em que os aglomerados urbanos ampliam suas fronteiras horizontal ou verticalmente, reclama soluções adequadas às suas reais necessidades. Cabe ao homem público identificar, planejar e propor soluções e ao setor industrial responder a tais estímulos, oferecendo à população produtos de qualidade compatíveis com cada realidade.

No caso específico da Villares, a contribuição ao setor de transportes tem sido significativa. A empresa, aliás, iniciou suas atividades, no já distante 1918, montando e fabricando componentes de elevadores. De lá para cá, investiu pesadamente na absorção e desenvolvimento de tecnologia, estendendo sua participação ao campo de transporte horizontal, de passageiros e de carga.

Elevadores, escadas rolantes, trólebus e locomotivas são os principais produtos das empresas Villares para o transporte de passageiros. Todos com alto conteúdo tecnológico e de larga aceitação no mercado, o que pode ser comprovado pela liderança que a empresa mantém nesses diversos segmentos.

Hoje, consolidando sua presença no setor de transportes, em particular nos sistemas de propulsão elétrica, a empresa apresenta seus dois mais recentes produtos, ambos enfocados nesta edição da revista Engenharia e Tecnologia: o elevador Atlas da Era da Informática e o trólebus articulado Villares.

O elevador, dotado de comando, controle e uma série de outros componentes baseados na tecnologia eletrônica, caracteriza-se por ser o mais sofisticado e moderno produto brasileiro voltado para o transporte vertical.

O trólebus articulado, por sua vez, é uma experiência inédita na América Latina e tem tudo para se constituir em importante opção para o transporte de massa das grandes cidades, sobretudo nos grandes corredores viários.

Num e noutro exemplo, temos a certeza de estar dando uma importante contribuição à população brasileira.

Rubem Ribeiro Tibyriçá

Diretor Superintendente

da Divisão Elevadores, de Indústrias Villares SA



Na Amazônia, um mastro helitransportável com tecnologia Villares

Equipamentos Villares SA, atendendo a mais um desafio tecnológico proposto pela Petrobrás, fabricou um mastro e subestrutura helitransportáveis, para utilização em trabalhos terrestres de prospecção de petróleo na Amazônia.

O conjunto substitui o mastro e subestrutura originais da sonda SM-1, que tem realizado perfurações na região da Bacia do Rio Juruá. Já foi entregue e entrou em funcionamento, o que está permitindo substancial elevação da produtividade de perfuração, visto que o conjunto anterior operava com apenas um terço da capacidade nominal.

É a primeira vez que um equipamento com essas características é fabricado no Brasil e por uma empresa brasileira, sendo a tecnologia 100% Villares.

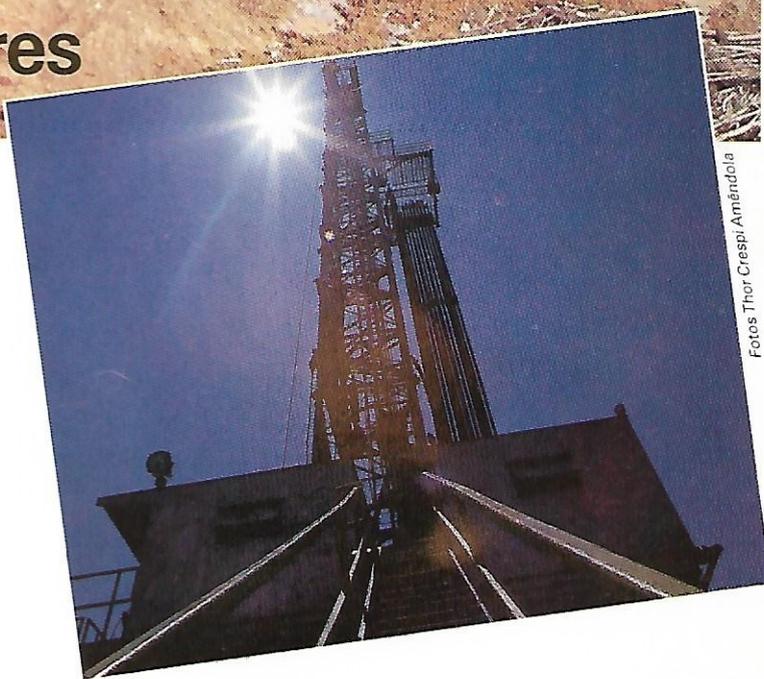
As sondas helitransportáveis, vale ressaltar, são utilizadas em regiões em que o acesso só é possível pelo ar, caso típico de grande parte da região amazônica. Ali, apesar da abundância de rios, a navegação fluvial é, do ponto de vista econômico, praticamente inviável: os leitos são irregulares e excessivamente sinuosos, o que inviabiliza o transporte dos equipamentos entre uma locação e outra.

Como as sondas terrestres de prospecção de petróleo são itinerantes, assim que um poço é terminado inicia-se a operação de DTM, ou seja, a desmontagem, transporte e montagem da sonda em uma nova locação. E nessa operação a etapa mais demorada é justamente a de transporte, realizada exclusivamente por helicópteros. São dezenas de viagens, às vezes por percursos superiores a 50 km. Quando isso ocorre, há a necessidade de uma escala intermediária, o

que pressupõe a preparação de uma clareira em plena selva só para essa finalidade.

Conforme a norma API (American Petroleum Institute), todo o equipamento helitransportável deve ser subdivisível em componentes com peso máximo de 4000 lb. É um número definido em função da capacidade de transporte dos próprios helicópteros, se bem que atualmente já existem aparelhos com capacidade de carga bem maior.

Nesse fornecimento, especificamente, que atingiu peso total da ordem de 85 toneladas, houve necessidade de 45 viagens entre a base da Petrobrás e a região onde se encontrava a sonda SM-1.



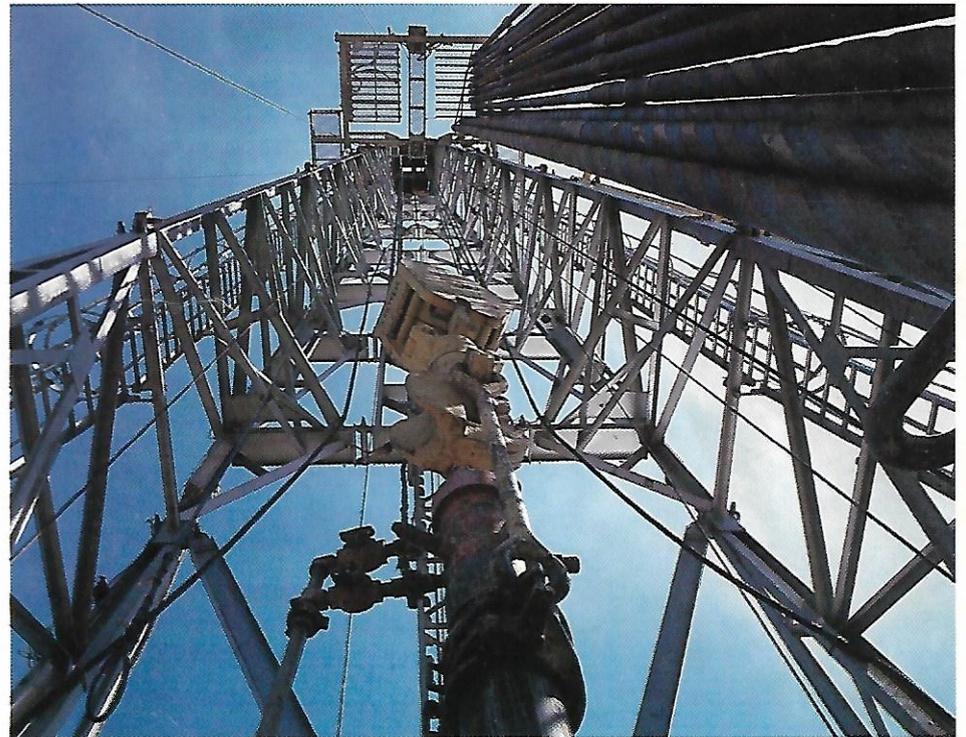
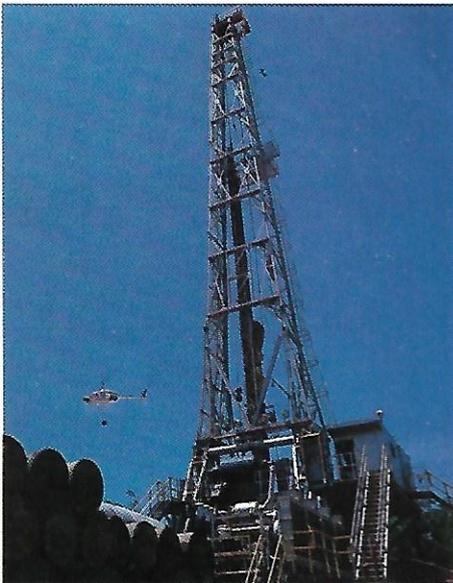
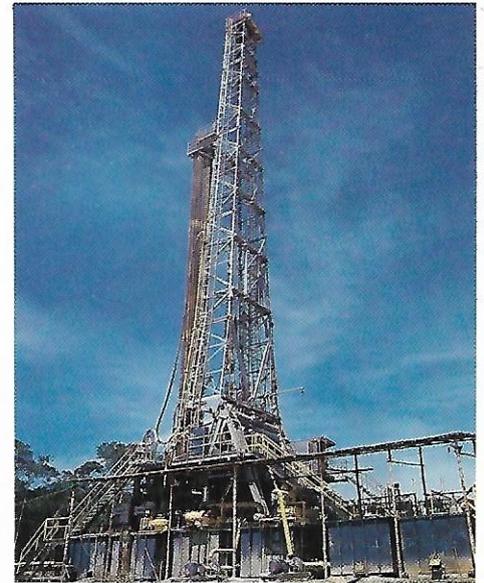
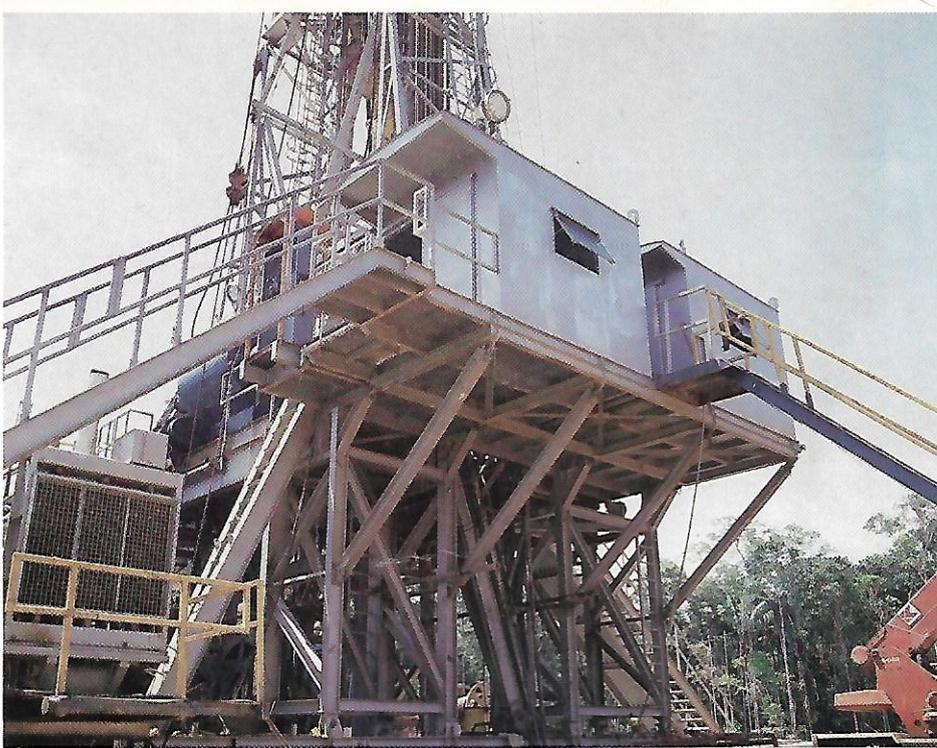
Fotos Thor Craspi/Amêndola

Características do Mastro

O mastro fornecido é do tipo cantilever e tem as seguintes características:

- Altura total acima do piso de operação: 136 FT (41,45m)
- Largura de base : 21 FT (6,40m)
- Carga nominal estática no gancho : 660.000lb (300.000Kg)
- Carga de vento com tubos estaleirados : 85 MPH
- Carga de vento com mastro livre : 115 MPH

Em função da complexidade do dimensiona-



mento, o qual necessita compatibilizar inúmeras variáveis, o projeto estrutural do mastro foi totalmente calculado através de programa de computador, em conformidade com a norma API-4A.

Características da subestrutura

A subestrutura fornecida é do tipo Tilt-up e tem as seguintes características:

- Altura do piso de operação : 20 FT (6,10m)
- Largura : 30 FT (9,20m)
- Comprimento : 25,6 FT (7,80m)
- Distância entre centros das sapatas : 21 FT (6,40m)
- Comprimento das sapatas : 42,6 FT (13m)
- Altura das sapatas : 4,5 FT (1,37m)
- Vão livre entre o solo e subestrutura : 16,2 FT (4,94m)

Foi projetada para suportar carga de estaleiramento de 400.000 lb (181.500 kg) simultaneamente com carga de revestimento de 600.000

lb (272.000 kg).

A capacidade de estaleiramento é de 18.600 FT (5.670m) de tubos de perfuração de 4 1/2 pol. de diâmetro e 744 FT (224m) de comandos de perfuração.

Aperfeiçoamentos do projeto

O projeto desenvolvido pela Villares, tomando-se por base o mastro e subestrutura originais da sonda SM-1, apresenta diversos aperfeiçoamentos entre os quais se podem destacar:

- A galvanização a fogo da subestrutura e da base do mastro, que teve por objetivo melhorar a resistência contra a corrosão, já que nessa região para compensar o alto índice de salinidade do solo, utiliza-se lama de perfuração saturada com sal.
- Aumento da área útil de trabalho (*drill floor*) em 20%.
- Instalação de escadas com guarda-corpo em ambos os lados do mastro.
- Eliminação total das juntas aparafusadas, ou seja, o conjunto estrutural é 100% pinado, fa-

cilitando sobremaneira a montagem.

- Construção da casa do sondador do tipo "dupla".
- Novas escadas de acesso à sonda.
- Janelas na base da subestrutura para passagem de tubulações auxiliares.

Merece destaque também o desenvolvimento de processos especiais de fabricação de determinados perfis estruturais não disponíveis no mercado nacional. Com o esforço conjunto das áreas de engenharia e fábrica, foi possível obter tais perfis internamente, tornando com isso o fornecimento 100% nacional.

Um novo modelo já projetado

A partir dessa fabricação pioneira, a equipe técnica da Villares desenvolveu inúmeros aprimoramentos, a nível de projeto, com o objetivo de se obter um modelo de mastro e subestrutura mais racional e eficiente. O resultado se traduziu em um novo modelo do tipo auto-elevável (*swing-up*), mais leve que o anterior, o qual permite uma conseqüente redução do número de viagens e economia de tempo em cada operação de DTM.

O ELEVADOR DA INFO

Fotos Thor Crespi Amêndola



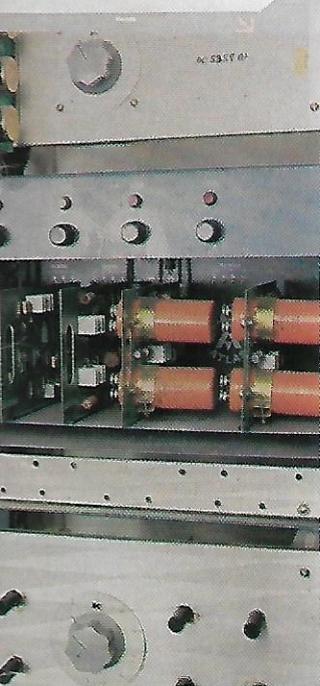
Regulador eletrônico d

O desenvolvimento e aplicação de tecnologia eletrônica no comando e controle de elevadores têm possibilitado ao transporte vertical mundial alcançar padrões de qualidade e de conforto excepcionais, beneficiando significativamente usuários, construtores e fabricantes. No Brasil, a Divisão Elevadores, de Indústrias Villares SA., vem inquestionavelmente ocupando a vanguarda nesse campo, tendo lançado no mercado um significativo volume de novos sistemas, com absoluto sucesso. A empresa passou a fornecer, como itens normais de sua linha de produção, componentes específicos como: comando, controle, reguladores, sinalização, registro de chamadas, e outros dispositivos eletrônicos em estado sólido.

Graças às suas pesquisas e aos novos desenvolvimentos, pôde, o elevador Atlas, evoluir do comando a relés ao microprocessador, dos reguladores rotativos aos estáticos, dos painéis de tráfego com lâmpadas aos painéis microprogramados com vídeo, dos indicadores de posição eletromecânicos aos indicadores de posição optoeletrônicos (com diodos luminosos - LEDs), dos botões de chamadas de ação mecânica (de pressão) aos capacitivos (sem curso).

Foi uma evolução gradativa, conquistada através de um esforço conjunto entre diversas áreas, como as de Pesquisa e Desenvolvimento eletrônico, mecânico e elétrico, de Engenharia Industrial, além das áreas

ATLAS DA ERA RMÁTICA



velocidade REL 4-DM

de campo: Marketing, Assistência Técnica e Montagem.

O alto grau de especialização das equipes técnicas da Villares e os investimentos na formação de uma nova estrutura, tanto a nível de pessoal como de instalações, incluindo os efetuados na Torre de Ensaios e Pesquisas, constituíram-se em fator decisivo para a Villares chegar ao atual estágio de vanguarda tecnológica, com competitividade e sem dependência externa.

Pacote tecnológico

Com o novo *mix* de produtos e sistemas, a Villares confirma sua liderança no mercado, estando em condições de fornecer pacotes completos de equipamentos de avançada tecnologia para o transporte vertical, seja para grandes conjuntos comerciais, seja para edifícios residenciais. Dispõe, para finalidades distintas, de elevadores de alta ou baixa velocidade; tração de corrente contínua ou corrente alternada; máquinas com ou sem redutores; sistemas de controle e comando a relés ou eletrônicos com microprocessadores; painéis de controle de tráfego luminosos ou microprogramados, sendo a única fabricante no País, que tem capacidade e produz todas as alternativas ofertadas no mercado ou exigidas por ele.



Simulação de sistema de despacho, realizada com o apoio de computador

A preocupação com o "cérebro" e o "coração" dos elevadores

Um dos objetivos estratégicos da Divisão Elevadores tem sido o desenvolvimento dos sistemas de controle e comando. Grande esforço foi e vem sendo canalizado pela área técnica da empresa, ao longo das últimas três décadas, visando dotar os elevadores Atlas sempre com as mais modernas e atualizadas tecnologias nesses sistemas.

Particularmente nos últimos anos, com a evolução da eletrônica, começaram a ser criados novos produtos com melhorias significativas no que se refere ao conforto, economia, rapidez, segurança e qualidade.

A nível mundial, os passos seguidos para se atingir o atual estágio foram basicamente os seguintes:

- até 1970 - controle de motores CC com "ward leonard"
- controle de motores CA com thyatron
- comando com lógica a relés
- década 70 - controle de motores CC com conversores estáticos
- controle de motores CA com tiristores
- comando com minicomputadores
- década 80 - controle de motores CA com inversores de frequência variável
- comando com microprocessadores

O elevador Atlas da Era da Informática

Na nova família de produtos, dois são os destaques: o Controle Alpha e o Comando Ômega. O primeiro utiliza um sistema eletrônico de controle de velocidade do motor de indução e o segundo microprocessador para o comando lógico. A união dos dois gerou o primeiro sistema completamente eletrônico de controle e comando de elevadores produzido e desenvolvido no País, sem dependência externa.

Controle Alpha

O Controle Alpha, para baixas e altas velocidades, é um sistema de controle da velocidade de elevadores que se utiliza da variação de tensão e frenagem elétrica, dos motores de indução.

Oferece aos usuários dos elevadores de corrente alternada conforto de viagem comparável aos de corrente contínua, apresentando, além disso, menor custo. Esse conforto se traduz em maior suavidade nos processos de aceleração, desaceleração e parada.

O Controle Alpha oferece, ainda grande precisão de parada, nivelando com exatidão a soleira da cabina com o piso do pavimento, e menores tempos de aceleração e frenagem.

Por ser um sistema com realimentação de velocidade, ou seja, que compara a velocidade real com a curva ideal de velocidade, através de tacogerador instalado no eixo do motor, torna-se imune às variações da carga transportada. Essa realimentação, impõe a tração ou a frenagem necessárias ao elevador, de forma a que a velocidade real se mantenha dentro da curva de velocidade desejada.

O desenvolvimento do Controle Alpha levou em consideração os seguintes objetivos:

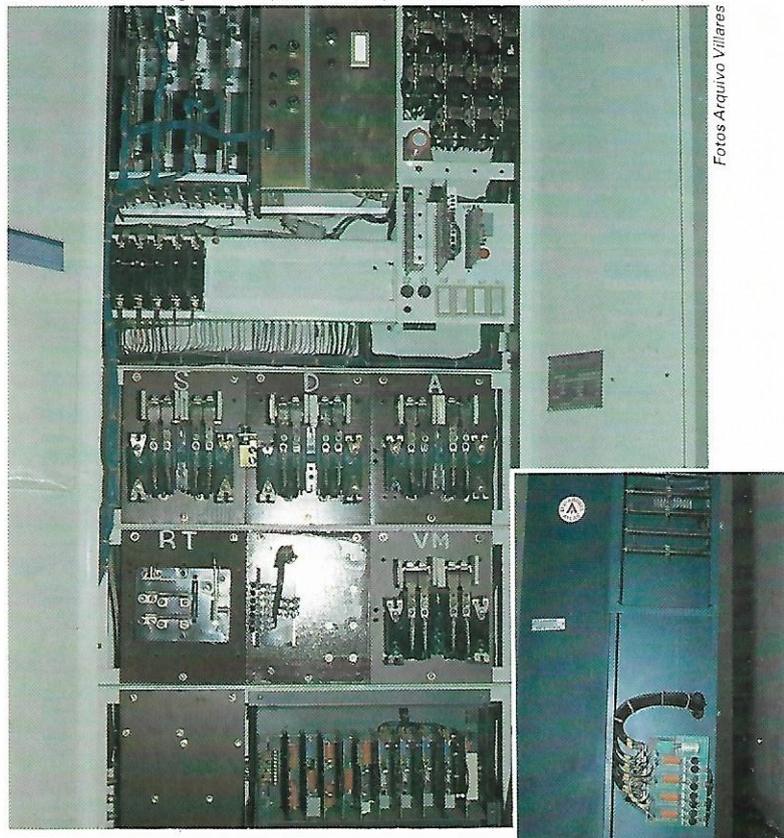
- custos menores
 - facilidade de fabricação, testes e manutenção
 - interfaces de estado sólido
 - modularidade e possibilidade de expansão futura
 - ventilação controlada do motor para economia de energia
 - padronização dos circuitos elétricos
- Alguns desafios do projeto:
- servomecanismo especial (separado para tração e frenagem) visando a otimizar o desempenho
 - motor especial com baixo ruído elétrico e momento de inércia reduzido (para baixo consumo).

Comando Ômega

Baseado em microprocessadores, o Comando Ômega substituiu os antigos circuitos elétricos a relés, por modernos circuitos integrados, sendo mais apropriado a elevadores de baixas e médias velocidades.

Entre os benefícios que apresenta, podem ser destacados: maior confiabilidade, economia de energia, conforto e racionalização do tempo de viagem, redução no tamanho e peso dos equipamentos na casa de máquinas e menor custo de manutenção.

Em termos comparativos, deve-se destacar que a parte eletrônica do Comando Ômega, com apenas uma placa de circuito impresso, pesan-



Fotos Arquivo Vilières

Aqui, o sistema Alpha-Omega; a foto maior destaca a nova configuração do armário, com os componentes do Alpha-Omega instalados; já o corte lateral mostra o módulo de potência do Controle Alpha

do cerca de 300g, substituiu até 200 componentes eletromecânicos do sistema de relés, cujo peso pode atingir 180kg nos edifícios mais altos. A mesma energia que o Ômega leva 25 dias para consumir, os comandos a relés consomem em apenas um dia. Além disso, pode ser instalado no armário, num prazo equivalente a 2% do tempo necessário para o sistema a relés.

Seu potencial vai além, incorporando aos elevadores operações adicionais, do tipo: cancelamento de chamadas falsas, estacionamento automático no andar principal (com porta aberta ou fechada) ou outro escolhido. Além disso, possibilita a reabertura da porta da cabina por ação no botão de pavimento, desligamento automático do ventilador com o carro sem tráfego, dupla seleção nos pavimentos, operação de emergência em caso de incêndio etc.

O desenvolvimento do Comando Ômega baseou-se nas seguintes premissas:

- produção seriada
- custo menor que o controlador a relés
- armário menor (tipo computador)
- possibilidade de expansão para controle de até oito carros
- facilidade de reconfiguração mesmo depois de instalado, dos pavimentos superiores, principal e de estacionamento.

O projeto apresentou como principais desafios:

- confiabilidade para operação em ambiente de alta temperatura
- sistema de varredura em matriz, para botões de chamada de pavimento e cabina e iluminação com diodos (LED's)
- bastidor (rack) de baixo custo, porém de alta precisão, para as placas de circuito impresso

- desenvolvimento de testador automático de placas e programador de memórias EPROM e PROM com programa (*software*) amigável (*user friendly*), representando uma capacidade superior à do próprio Ômega, da ordem de 300% (em complexidade do programa)

- programa sofisticado para operação em ambiente com elevado ruído elétrico (interferências eletromagnéticas).

Indústrias Villares, cumpre ressaltar, é a única indústria de elevadores no Brasil com projeto aprovado pela SEI (Secretaria Especial de Informática) para fabricação de Controlador Lógico Programável: o Comando Ômega. (Portaria n.º 109, de 22 de setembro de 1983)

Sistema Alpha-Ômega

O sistema Alpha-Ômega, como um todo, é modular, fabricado em série e permite reprogramação do número de paradas e dos pavimentos principal de estacionamento.

Ele permite - com todas as vantagens que apresenta - otimizar a utilização do elevador e ainda oferece uma instalação simplificada e rápida, pois demanda número menor de ligações e utiliza conectores; ocupa menor área na casa de máquinas, e a carga, sobre a lage, é bem inferior.



Foto Arquivo Villares

Painéis de tráfego microprogramados, instalados no novo prédio administrativo da Construtora Camargo Corrêa, em SP

- programação sofisticada, não só para operação em ambiente de elevado ruído elétrico, como também para geração de gráficos.
- projeto de placa de vídeo semi-gráfico.
- *packaging* (empacotamento) estético do painel.
- programação amigável (*user friendly*) para especificação das designações dos andares, número de carros etc., durante a gravação do *firmware* (EPROM).

Reguladores eletrônicos para o controle da velocidade

O esforço em estender a tecnologia eletrônica aos vários sistemas que se complementam numa instalação de elevadores possibilitou o surgimento dos reguladores eletrônicos de velocidade do motor-gerador, componente que permite substituir os geradores-rotativos Rototrol (sistema *ward leonard*). As pesquisas iniciaram-se na década de 50 e o objetivo básico sempre foi a obtenção de um produto que pudesse oferecer, ao usuário de elevadores, o máximo de conforto com o mínimo de tempo de viagem, otimizando o tráfego de passageiros do edifício.



Vista parcial da Casa de Máquinas de um dos blocos do novo Centro Administrativo Itaú Conceição, um dos mais modernos conjuntos comerciais de SP, totalmente servido por elevadores Atlas

A Villares dispõe de uma família de regulares eletrônicos para atender elevadores com velocidade desde 1,0m/s até 5,3m/s.

Os mais recentes desenvolvimentos, nessa linha, são o REL-3W até 2,5m/s e o REL-4DM, aplicado em elevadores na faixa de velocidade acima de 2,5m/s. Esses reguladores, interligados ao seletor, fornecem o padrão de velocidade ideal do elevador, de maneira contínua, otimizando o tempo de viagem para qualquer condição de carga.

A desaceleração é realizada eletronicamente, sem elementos móveis, proporcionando excepcional suavidade e precisão nas paradas. A parada é elétrica. O freio da máquina somente é aplicado enquanto a cabina estiver completamente nivelada com o pavimento.

O sistema utiliza um dispositivo sensor para detectar e corrigir eventual desnivelamento do carro, em relação ao pavimento em que estiver estacionado, causado pela contração ou esticamento dos cabos de tração devido à entrada ou saída de passageiros.

Indicador Digital de Posição

Tem por função básica informar aos usuários a posição e a movimentação da cabina. O Indicador Digital de Posição, especificamente, é um indicador para aplicação junto ao Comando Ômega, e mesmo em elevadores com comando a relé que substitui os sistemas eletromecânicos convencionais.

Alia a tecnologia moderna (circuitos integrados, diodos foto-emissores) à beleza plástica, alta confiabilidade, facilidade de instalação e menor custo em relação à linha tradicional. Pode ser fornecido tanto para as cabinas como para os pavimentos, embutido na própria placa das respectivas botoeiras ou em módulo separado.



Fotos Thor Crespi Amândola

O novo armário com a placa de Comando Ômega

Painel de tráfego microprogramado

Nos edifícios de escritórios, onde o transporte vertical apresenta complexidade maior, há necessidade de um eficiente controle de operação dos elevadores. O controle, até então, era efetuado através de um painel, com centenas de lâmpadas incandescentes, iluminando códigos alfa-numéricos, que informava, ao chefe de tráfego, as condições de operação do sistema. Essa solução apresentava ainda o inconveniente de exigir grande quantidade de conexões e fios de larga bitola entre o painel e a casa de máquinas.

O novo sistema, integrado por controlador microprogramado, simplifica substancialmente as instalações, aumentando, concomitantemente, a confiabilidade das informações transmitidas. Funciona, basicamente, dentro da seguinte sistemática: coleta e processa, nos equipamentos da casa de máquinas, informações diversas (chamadas, seguranças, limites etc.), gerando e enviando, ao respectivo monitor, através de um cabo coaxial, sinal de vídeo composto.

Esse sinal de vídeo, transformado em imagem, permite ao chefe de tráfego o controle, indicando também falhas de operação.

O sistema informa, ainda, através de mensagens visuais, qualquer falha de operação, inclusive as dos ascensoristas.

O novo painel foi totalmente projetado e desenvolvido por engenheiros da Villares. O protótipo pioneiro, produzido em curto prazo de tempo, está instalado num dos grupos de elevadores da empresa, desde 1982. Integra também o equipamento um gerador de vídeo semi-gráfico, onde, através de um programa, pode-se gerar qualquer símbolo na tela.

Alguns desafios apresentados por esse projeto:

- baixo custo, exigindo sistema de varredura em matriz, microcomputador e geração de vídeo dedicados.



Fotos Interfoto e Servefoto

Trólebus articulado

Mais um passo pioneiro da Villares no transporte de passageiros



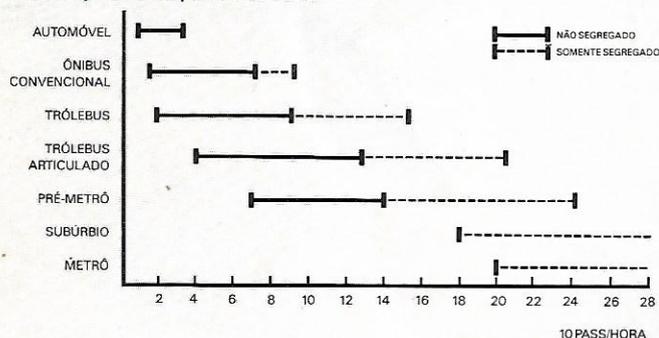
A Villares está apresentando ao mercado brasileiro o seu mais novo produto voltado para o transporte de massa: um moderno e confortável trólebus articulado, com capacidade para 180 passageiros (54 sentados), cuja primeira unidade foi entregue à CMTC - Companhia Municipal de Transportes Coletivos, para operação na cidade de São Paulo. É a primeira vez que um trólebus articulado é produzido na América Latina e com tecnologia totalmente nacional. Por suas características, representa importante opção para o transporte de massa de cidades com grandes concentrações urbanas e que disponham de amplos corredores viários.

Na década de setenta, em consequência do vertiginoso crescimento das áreas urbanas e da necessidade de deslocamentos de contingentes humanos cada vez maior, fez-se prioritário a canalização de investimentos para a implantação, modernização e integração dos sistemas de transporte de passageiros, em todo o mundo, com o propósito de torná-los mais econômicos, seguros e confortáveis.

Sensível a essa realidade, a Villares vem procurando dar respostas adequadas aos problemas de transportes, contribuindo em modalidades como o metrô, trens de subúrbio e trólebus.

O seu projeto mais recente, nessa área, é o trólebus articulado que surge para atender às demandas de corredores de média densidade (ver gráfico abaixo), apresentando, entre outras, as seguintes vantagens:

Matriz tipo de transporte x demanda



- flexibilidade - trata-se de um veículo ideal para operar como sistema intermediário, na consolidação de corredores, podendo ser remanejado ao ceder lugar a sistemas de maior capacidade
- ausência de poluição - quer a sonora, quer a do ar, pela não exposição de gases tóxicos



Controle chopper

- utilização de energia elétrica (renovável) - resultando em baixo custo de operação e sem dependência de combustível líquido
- durabilidade - garantida pela utilização de materiais nobres, projeto adequado e baixo índice de vibração e de solavancos.

Particularidades do trólebus articulado

O trólebus articulado Villares, integrado por módulo principal e reboque, tem 18,15 metros de comprimento (6,20 metros maior que os trólebus convencionais), sendo apoiado sobre três eixos e dez rodas. Alcança 65 quilômetros por hora e a sua aceleração lhe permite chegar de zero à velocidade máxima em apenas 60 segundos.

Graças à articulação o veículo tem um raio de giro da ordem de 12 metros, o que significa condições de manobra igual a dos veí-



Área de articulação

culos de dois eixos. Internamente, essa área de articulação é dotada de corrimãos laterais e coluna central, para garantir o trânsito ou a permanência do passageiro com segurança.

Em termos mecânicos, destacam-se: a suspensão pneumática, a qual proporciona conforto ao usuário e maior durabilidade aos componentes, além de garantir altura constante da plataforma, independente da carga do veículo; o sistema de direção hidráulica, dotado de volante de inércia, que confere maior conforto ao motorista e segurança ao sistema; e o freio mecânico pneumático, do tipo *fail safe*, que atua uniformemente nos três eixos.

O controle chopper

O controle de tração e frenagem do tipo recortador (*chopper*), outro destaque do projeto, controla o motor elétrico de tração, tendo ambos sido especialmente desenvolvidos pela Villares, para utilização no trólebus articulado.

Esse equipamento é composto de uma chave tipo *chopper* que controla a corrente do motor durante a tração e a corrente do campo série, durante a frenagem, quando o motor funciona como gerador de excitação independente.

A chave *chopper* opera com frequência fixa e largura de pulso variável, controlando a corrente através da variação da taxa "on/off".

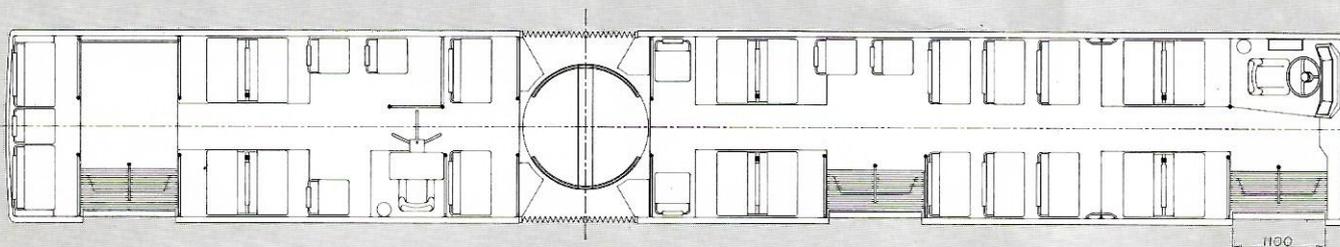
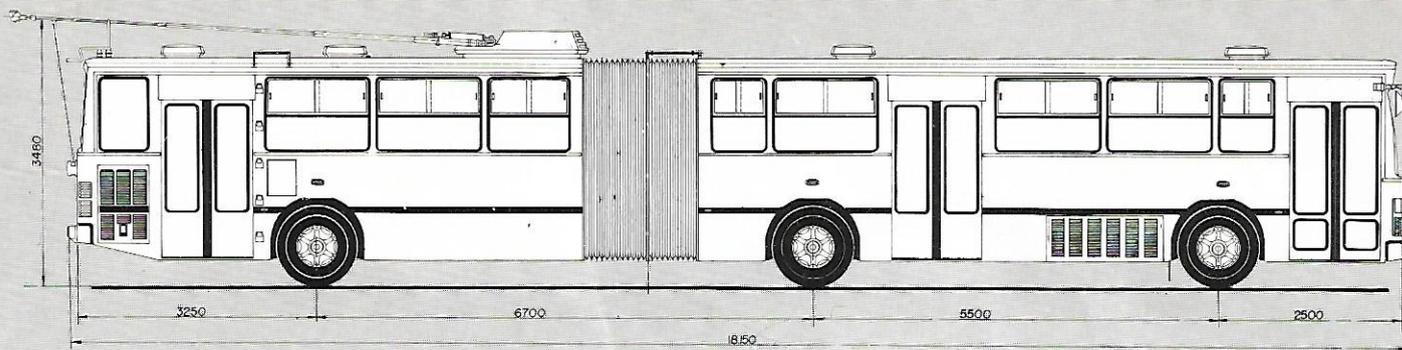
A comutação dos tiristores é executada pelo processo *soft-commutation*, que diminui as perdas elétricas aumentando a vida útil dos semicondutores e reduzindo a geração de ruído em rádio frequência.

Cumprе ressaltar que o controle da chave *chopper* é promovido por regulador eletrônico com microprocessador que, entre outras funções, realiza a identificação de componentes ou circuitos em falha.

A utilização de um equipamento recortador comandado por microprocessador proporciona várias vantagens, como por exemplo:

- redução no consumo de energia elétrica em até 50%, quando comparado ao sistema convencional com resistores
- controle contínuo da corrente de partida, sem solavancos, proporcionando maior conforto aos passageiros e menores esforços nos sistemas mecânicos do veículo
- maior flexibilidade na implementação da função de controle (o controle da aceleração, por exemplo, garante desempenho constante independente da carga do veículo)
- maior durabilidade do próprio conjunto, já que possui um menor número de peças sujeitas a desgaste (o sistema é integrado, basicamente, por componentes estáticos de alta durabilidade)
- manutenção simplificada devido à modularidade, ao fácil acesso ao equipamento e ao próprio sistema de autodiagnóstico incorporado no regulador eletrônico

Lay-out do tróibus articulado



Capacidade de passageiros	2 eixos	3 eixos
sentados	35	54
em pé	70	126
portas	3	3

Desempenho	2 eixos	3 eixos
velocidade máxima (km/h)	65	65
aceleração máxima (m/s ²)	1,5	1,3
rampa máxima (%)		
sem reforço de tração	12	12
com reforço de tração	15	15

O motor de tração e demais conjuntos elétricos

O motor de tração foi projetado visando garantir bom desempenho ao tróibus, mesmo nas mais severas condições de operação. É autoventilado, montado sobre coxins elásticos, tendo a armadura isolada em classe H.

O veículo possui no teto um conjunto de resistores, cuja função é dissipar a energia gerada na frenagem elétrica.

O conjunto auxiliar é montado em base rígida única. Um motor de corrente contínua alimentado em 600 Vcc aciona o compressor de ar, o alternador para recarga das baterias e a bomba hidráulica, com o seu volante de inércia, para o sistema de direção.

A energia elétrica para o veículo é coletada através de alavancas montadas no teto sobre base rígida, com limitador de curso para os movimentos ascendentes e de giro. Toda a parte elétrica é provida de dupla isolamento.

Os patins oscilantes na extremidade das alavancas possuem completa articulação, sendo que os componentes de desgaste são facilmente substituíveis.

Os recuperadores, por sua vez, são montados abaixo do vidro traseiro, independente da tampa do compartimento do *chopper*,

e permitem rápido recolhimento dos cabos em caso de brusca liberação das alavancas da rede de contato.

Interior: espaço, conforto e segurança

Os tróibus Villares de dois ou três eixos satisfazem às mais exigentes necessidades para o transporte urbano de passageiros sobre pneus.

De linhas modernas, possui janelas panorâmicas, um espaçoso corredor, corrimãos adequadamente localizados e assentos estofados, com proteção para a cabeça dos passageiros. As três amplas portas e os degraus próximos ao solo permitem embarque e desembarque rápido e fácil.

O veículo dispõe de uma série de outros itens voltados para a segurança e comodidade dos passageiros. Destaca-se: o sistema de iluminação, integrado por duas carreiras longitudinais de lâmpadas fluorescentes com 20 watts de potência e frequência superior a 20.000 Hz, o que permite funcionamento silencioso.

Tróibus: entre ruas e avenidas ele vai atravessando o século XX

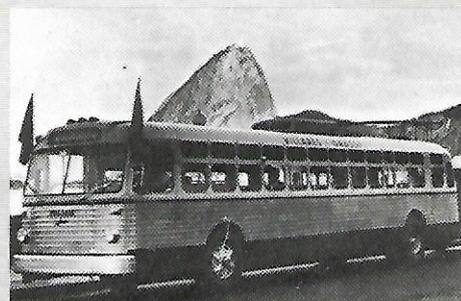
A origem do tróibus, no mundo, remonta ao final do Século XIX e início do Século XX. A primeira linha de que se tem notícia foi instalada em Paris, em 1900. Desde então, apesar dos altos e baixos, o sistema teve importante desenvolvimento, atingindo o auge nas décadas de 40 e 50.

No Brasil, a utilização da eletricidade como fonte de energia para o transporte coletivo iniciou-se em 1901, com a entrada em operação do serviço de bondes elétricos pela Companhia Light. O tróibus surgiria apenas em 1947, com a criação, em São Paulo, da CMTC — Companhia Municipal de Transportes Coletivos, cerca de 22 anos depois do surgimento na cidade, do ônibus diesel.

Estima-se que, hoje, existam no mundo cerca de 300 cidades que operam o sistema de tróibus, sendo de aproximadamente 40.000 o número de veículos em circulação, dos quais mais da metade concentrado na China, URSS e países do Leste europeu.

O Brasil tem importantes cidades operando o sistema há vários anos, e inúmeras outras interessadas em implantá-lo, o que o torna um mercado potencial e importante para o tróibus.

Com o tróibus articulado — um veículo moderno e com alto padrão de conforto e qualidade —, o sistema deve ganhar um novo impulso, disseminando-se por um número muito maior de cidades.



O primeiro tróibus Villares, em viagem histórica que fez ao Rio de Janeiro, em 1958. Nessa viagem foi utilizado um gerador elétrico em substituição à rede elétrica aérea.

Foto Arquivo Villares

Eletrócontroles Villares fornecerá sistemas para virador de vagões de Carajás

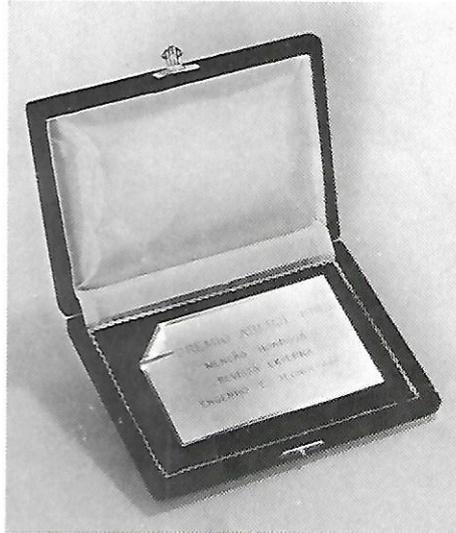
Eletrócontroles Villares contratou com a Faço - Fábrica de Aço Paulista SA o fornecimento dos acionamentos de corrente contínua para o virador de vagões n.º 2, que a empresa está fabricando para Carajás. Os equipamentos serão instalados no Porto de Ponta da Madeira, Itaqui (São Luís, MA), dentro do Programa Ferro Carajás.

O fornecimento da Villares será integrado por três mesas de comando e pelos conversores M4CH, M4CL e TB-370 — o primeiro para o posicionamento (com motor de 500 HP), o segundo para o virador (com motor de 260 HP) e o terceiro para o braço mecânico e trava (com dois motores de 20 HP).

Cumprir destacar que este é o segundo fornecimento desse tipo de equipamento contratado por Eletrócontroles Villares para o Programa Ferro Carajás.

Esse virador, responderá pelo descarregamento de quatro comboios de trem, num total de 64.000 t/dia de minério de ferro (cada comboio é integrado por 160 vagões e cada vagão tem capacidade para transportar 100 t de minério de ferro).

Engenho e Tecnologia ganha menção honrosa no Prêmio Aberje 85



A revista Engenho e Tecnologia é um dos destaques da comunicação empresarial, em 1985: acaba de ser contemplada com menção honrosa no Prêmio Aberje, categoria "Revista Externa", ao lado do Informativo Bamerindus e da revista Sua Boa Estre-

la, da Mercedes-Benz do Brasil, a quem coube o prêmio maior. Várias publicações foram inscritas, cabendo o julgamento da categoria a três expressivos jornalistas brasileiros: Fernando Mitre (Diretor de Redação da revista Afinal), Tide Hellmeister (Editor de Arte do Jornal Informática Hoje e Consultor Gráfico da Editora Abril) e Antony de Christo (Editor-chefe da revista Administração e Marketing).

Essa é a segunda vez que a revista Engenho e Tecnologia — agora em seu sexto ano de existência — figura entre as melhores publicações empresariais do País, segundo o critério de premiação da Aberje - Associação Brasileira dos Editores de Revistas e Jornais de Empresas; anteriormente, em 1982, foi também destacada com menção honrosa naquela mesma categoria.

Atualmente, o Prêmio Aberje é um dos mais importantes eventos voltados para a comunicação empresarial no País.

Acertada exportação de equipamentos ferroviários com o Peru e Argentina

Equipamentos Villares SA - Divisão Equipamentos acaba de acertar dois importantes contratos de exportação na área ferroviária, respectivamente com Peru e Argentina. Com a Enafer - Empresa Nacional de Ferrocarriles do Peru, a Villares contratou o fornecimento de cinco locomotivas diesel-elétricas, modelo JT-26. Trata-se de um modelo absolutamente novo, com duas cabinas (uma em cada extremidade), que a própria EMD-GM, licenciadora da Villares, ainda não fabricou.

Essa máquina, por suas características, é própria para operar em locais onde manobras de reversão de marcha são difíceis, caso típico da ferrovia em que vai operar, no Peru, a qual está implantada em plena Cordilheira dos Andes.

A JT-26 tem 96 toneladas de peso próprio, seis eixos e 3.300 HP de potência total (3.000 HP em tração).

Argentina

Para a Ferrocarriles Argentinos, a Villares contratou o fornecimento de componentes de locomotivas. Ao todo, deverão ser fornecidos 19 diferentes itens, com destaque para peças como os pinhões do motor de tração, pistões e colméias.

Metrô-SP terá mais 68 escadas rolantes Atlas

Indústrias Villares SA assinou com a Companhia do Metropolitano de São Paulo contrato referente ao fornecimento de 68 escadas rolantes Atlas, para instalação nas linhas Norte-Sul (26 unidades) e Leste-Oeste (42 unidades) do Metrô de São Paulo. As escadas rolantes são especiais para serviço pesado e terão largura de 48 polegadas, estando projetadas para atender um fluxo de até 10.000 pessoas por hora cada escada.

O Metrô de São Paulo, a propósito, já conta, atualmente, com 240 escadas rolantes Atlas operando em diversas estações. Com o novo contrato, esse número eleva-se à apreciável soma de 308 escadas. Cumprir destacar que as escadas destinadas à linha Norte-Sul visam absorver o aumento do fluxo de passageiros, que deve ser ocasionado principalmente pela ampliação da linha Leste-Oeste, a qual, a partir de 1986, irá de Itaquera até a Barra Funda.

Locomotivas Villares começam a operar na Estrada de Ferro Carajás

Já estão em operação, na Estrada de Ferro Carajás, as locomotivas diesel-elétricas que a Divisão Equipamentos da Villares produziu sob encomenda da Cia. Vale do Rio Doce. Essas locomotivas são do tipo SD-40-2, tendo 3.300/3.000 HP de potência, 180 toneladas de peso próprio e bitola de 1,60 metro.



Foto Arquivo Villares

A retomada do desenvolvimento econômico e industrial

ANPEI - Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Empresas Industriais



Depois de abordar, na primeira parte (revista *Engenho e Tecnologia* n.º 22), "A evolução do desenvolvimento industrial e o desafio tecnológico", "A conjuntura atual do desenvolvimento tecnológico industrial" e "O sistema de forças inibidoras de ciência e tecnologia no Brasil", o presente trabalho destaca, nesta segunda parte, a "Proposta para a aceleração do desenvolvimento tecnológico industrial".

Recorda-se que esse estudo caracteriza-se por mostrar, talvez pela primeira vez no Brasil, de forma global e realista, toda a problemática e os fatores inibidores do desenvolvimento tecnológico industrial relegado a um plano secundário nas últimas décadas. Contém uma retrospectiva da história recente, bem como análises e contribuições à superação do desafio tecnológico, sugerindo a seguir condições mínimas indispensáveis à consolidação da estrutura de pesquisa e desenvolvimento industrial no Brasil.

Capítulo IV

Proposta para a aceleração do desenvolvimento tecnológico industrial

Visando minimizar os efeitos desestimuladores dos principais obstáculos enunciados anteriormente, alinhamos a seguir nossas propostas.

Essas propostas, que devem articular-se de forma harmonica, estão consubstanciadas em três aspectos: 1. Definição Política, 2. Organicidade Institucional e 3. Instrumentos de Ação.

1. A DEFINIÇÃO POLÍTICA

É absolutamente indispensável a participação da classe empresarial e dos executivos ligados à inovação tecnológica na indústria, na prioriza-

ção e destinação das verbas do Governo à Ciência e Tecnologia. Essa participação terá que ser feita a nível de assessoramento no mais alto nível dos escalões do Executivo.

Como foi dito anteriormente, a política deste final de século não deverá insistir somente na mesma tecla da substituição de importações, mas fixar diretrizes para uma maior autonomia tecnológica, garantindo o dinamismo do setor por intermédio da adaptação e transformação

da estrutura industrial, contemplando os seguintes aspectos:

- a) Ampliação do mercado interno e absorção de maiores parcelas da população no sistema produtivo, via tecnologia intensiva em mão-de-obra;
- b) Priorização desse mercado aos produtos desenvolvidos com tecnologia absorvida/desenvolvida adequada ao País;
- c) Continuidade do estímulo às tecnologias que permitam a substituição de importações estrategicamente vantajosas;
- d) Redistribuição espacial do sistema produtivo, buscando aproximá-lo dos insumos locais;
- e) Aproveitamento rápido e dinâmico das vantagens comparativas de produtos de tecnologias intermediárias ou novas, desenvolvidas no País;
- f) Redução gradativa da dependência tecnológica externa das empresas nacionais, públicas e privadas, e das empresas transnacionais;
- g) Incentivos ao aumento da produtividade e competitividade dos produtos, através da alavancagem da engenharia de processo e produto;
- h) Fortalecimento da livre iniciativa e do setor privado, com redução do envolvimento direto e do poder controlador do Estado. A este caberá, primordialmente, a definição de estratégias, prioridades e incentivos e auditoria da aplicação correta das leis e dos incentivos;

2. A ORGANICIDADE INSTITUCIONAL

No que se refere à organicidade institucional é fundamental que as atribuições das principais agências de coordenação e fomento de C&T sejam compatibilizadas, subordinando-as à égide de uma coordenação única e coerente. Inclui-se entre aquelas as seguintes: INPI, STI, FINEP, SEI, CNPq, CAPES, FINEP, BNDES.

O Governo deverá ainda estimular a criação ou fortalecimento dos CCNAI's, os Núcleos de Inovação Tecnológica, e do SENAI como Centros de Difusão Tecnológica, os quais, atendendo a objetivos gerais explicitados nos Programas de Governos, se vincularem especificamente aos seguintes objetivos:

- a) Estimular e fomentar, na área de sua jurisdição, o inter-relacionamento do setor produtivo local com as Escolas Técnicas e as Universidades;
- b) Facilitar a transferência para o setor produtivo dos resultados de pesquisas científicas;
- c) Oferecer estímulos fiscais aos investimentos em P&D, de real interesse para as empresas;
- d) Divulgar informações sobre normas técnicas e de procedimentos para a homologação de produtos junto ao INMETRO.

3. OS INSTRUMENTOS DE AÇÃO

Os instrumentos de ação propostos para a aceleração do desenvolvimento tecnológico do setor produtivo agrupam-se em torno das dimensões Fiscal, Financeira, Mercadológica e Administrativa.

3.1. O Instrumento Fiscal

Os benefícios fiscais propostos neste trabalho contemplam empresas de capital nacional ou transnacional que apliquem em P&D, no Brasil, um percentual mínimo preestabelecido de sua receita líquida, seja em dispêndios de seu próprio interesse ou em contribuições e doações efetuadas às instituições do fomento à pesquisa.

A utilização desses incentivos será permitida às empresas que preencherem as seguintes condições, cumulativamente:

- abriguem em seus quadros técnicos de nível superior ligados às atividades de P&D, no mínimo, 90% de mão-de-obra formado por brasileiros;

- assumam o compromisso de registrar, no Brasil, os resultados concretos da pesquisa e desenvolvimento para fruição dos privilégios da propriedade industrial;

- mantenham, pelo prazo de utilização dos benefícios fiscais obtidos, subseqüentes saldos positivos em seus balanços de pagamentos com o Exterior, incluindo aqueles relativos às remessas de lucros às respectivas matrizes.

Baseados no estudo comparativo internacional constante do documento em anexo e lastreados em resultados de pesquisas feitas no Brasil⁽⁸⁾, entendemos que a reformulação da Legislação Tributária no Brasil, relativamente aos tributos administrados pela União, deveria atender, em caráter prioritário, a P&D em suas diversas dimensões como segue:

3.1.1. Desenvolvimento Tecnológico Autóctone

O objetivo dessa proposta é o de minimizar os riscos do processo inovativo, através da absorção parcial dos custos e maior garantia de retorno dos investimentos realizados.

Dentro dessa ótica, tanto as despesas de custo quanto as despesas de capital receberiam tratamento fiscal privilegiado, conforme passamos a definir:

- Créditos Fiscais sobre o Faturamento (IPI, ICM e ISS)

Os gastos com pesquisa e desenvolvimento das indústrias serão absorvidos mediante crédito dos impostos que variam com o faturamento (IPI, ICM e ISS), até um percentual fixo, determinado conforme a categoria do ramo industrial.

Esses valores seriam alocados em projetos de pesquisa previamente aprovados e as comprovações seriam feitas a posteriori para as empresas qualificadas previamente. Cuidado especial deve ser tomado para que os entraves burocráticos não neutralizem esses benefícios.

- Tratamento Fiscal dos Gastos Correntes (Imposto de Renda)

Esses gastos devem ser absorvidos pela adoção de critérios de dedutibilidade, como despesas operacionais (abatíveis do lucro da empresa) mais que proporcionais aos dispêndios realizados, até o limite de duas vezes o valor das despesas realmente incorridas.

A guisa de exemplo, o setor de informática foi adquirido com a dedutibilidade em dobro dos gastos correntes em P&D para efeito do cálculo do Imposto de Renda, a partir de 1984.

- Tratamento dos Gastos de Capital (Imposto de Renda)

No Brasil, ao contrário do que ocorre na maioria dos países desenvolvidos, não se permite, a não ser de forma marginal, a depreciação acelerada dos gastos de capital, tampouco a amortização instantânea ou acelerada dos intangíveis utilizados em pesquisa e desenvolvimento. A dedutibilidade de maiores parcelas do ativo, sem dúvida, constitui-se em forte estímulo à capitalização da empresa.

- Tratamento dos Gastos Extramuros (Imposto de Renda)

Esse mecanismo procura uma maior aproximação entre as empresas privadas e as instituições de pesquisas, oficiais e particulares, inclusive universidades, propiciando a essas últimas substancial incremento de suas atividades de pesquisa aplicada. Para tanto, é necessário que as despesas com pesquisas encomendadas pelo setor produtivo aos institutos de pesquisas nacionais e universidades brasileiras sejam admitidas como operacionais e computadas em dobro para efeito do cálculo do Imposto de Renda devido.

Esse mecanismo de estímulo é aplicado por uma boa parte dos países desenvolvidos, entre os quais Canadá, Estados Unidos, França, Alemanha.

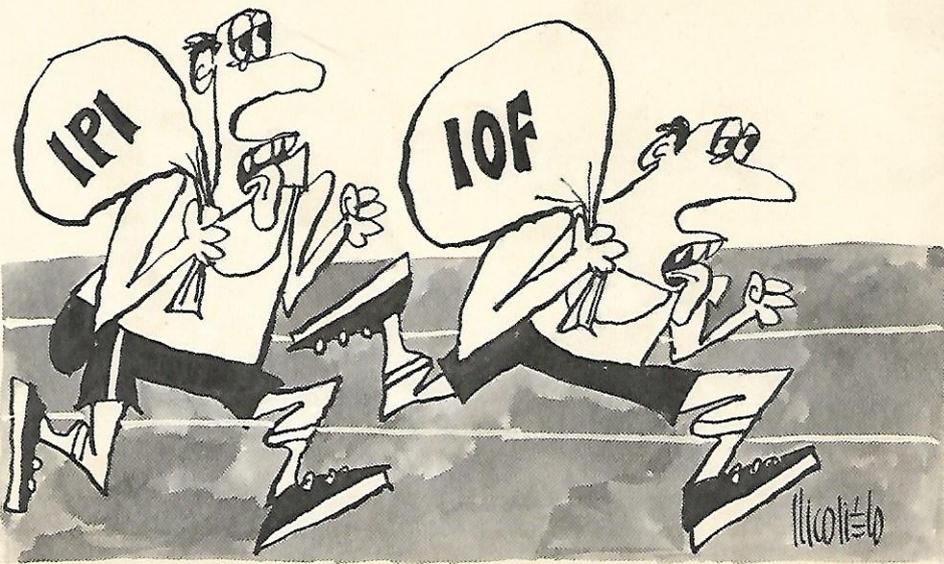
- Importação de Insumos para Pesquisa (IPI, IOF, Imposto de Importação)

A dependência de insumos importados para a pesquisa é uma realidade que não se pode desconhecer. Apesar de beneficiadas hoje com a redução para zero da alíquota do Imposto de Importação, essas compras sofrem ainda o ônus do pagamento do Imposto sobre Produtos Industrializados e o IOF - Imposto sobre Operações Financeiras, o que tem significado um aumento de cerca de 50% do valor CIF desses insumos. Além disso, o processo de autorização prévia é extremamente lento e burocrático, não compatível com a agilidade requerida pela indústria.

É necessário, pois, restabelecer a isenção do IPI e a concessão da dispensa do IOF na importação de materiais destinados exclusivamente a projetos de pesquisa científica e tecnológica.

- Importação de Intangíveis para a Pesquisa (Imposto de Renda)

Atualmente, tanto os gastos de pesquisa desenvolvida pela empresa nacional quanto a aqui-



(8) Pesquisa sobre "Tributação e P&D" - CNPq/ESAF. Resultados apresentados no Seminário CNPq/ESAF/FINEP Brasília, nov. 1984.

sição de pacotes tecnológicos no Exterior recebem o mesmo tipo de tratamento fiscal, qual seja, a simples dedutibilidade do lucro, como despesa operacional, do montante efetivamente dispendido.

Entendemos que o desenvolvimento tecnológico autóctone deva ser privilegiado na forma prevista anteriormente, enquanto a aquisição de pacotes no Exterior deva sofrer uma tributação seletiva.

Essa seletividade na compra de tecnologia, patentes, serviços de pesquisa, assistência técnica, licença para uso de marca, consultoria de engenharia de processo e produto poderá, também, além da ação direta do INPI, ser obtida por intermédio da aplicação diferenciada de alíquota do Imposto de Renda na fonte. Dever-se-ia, a exemplo do regime de similaridades exigido à importação dos bens tangíveis, impor-se critérios de seletividade às importações de *know-how*, inclusive com a participação decisória e controle das respectivas entidades de classe do setor produtivo.

3.1.2. Estruturação Orgânica da Função de P&D nas Empresas

Uma experiência ainda incipiente tem sido o encorajamento à criação de fundações particulares destinadas a produzir pesquisa tecnológica industrial e de associações entre empresas na realização de P&D⁽⁹⁾.

Uma proposta concreta de estímulo à criação dessas fundações e a formação do cooperativismo empresarial na área de pesquisa no Brasil é a concessão de isenção de impostos a essas entidades, desde que as empresas se organizem sob a forma de associação civil sem fins lucrativos.

3.1.3. Captação Financeira e Respectivo Tratamento Fiscal para as Aplicações em P&D

Os incentivos fiscais propostos como mecanismo indireto de indução dos gastos em pesquisa têm sua aplicabilidade restrita à capacidade contributiva das empresas. Em tese, existe a possibilidade de diferenciação da dedutibilidade dos saldos não utilizados, ou a sua compensação⁽¹⁰⁾ na forma prevista no Código Tributário Nacional.

No entanto, é importante o estabelecimento de critérios para a captação adicional de recursos financeiros para P&D. Esses seriam obtidos junto às Pessoas Jurídicas, contribuintes do Imposto de Renda, mediante a destinação a um fundo particular de investimento em P&D do excedente, não aplicado pela própria empresa. Ao montante assim aplicado seria permitida a dedução em dobro como despesa operacional.

Esses recursos seriam geridos pela própria indústria, conforme proposto mais adiante no item 3.2.3., e seriam destinados exclusivamente à execução de projetos de pesquisa tecnológica.

3.2. O Instrumento Financeiro

3.2.1. O Fomento Direto a P&D

A par de tornar mais ágil e menos burocrático a obtenção de recursos junto às agências fomentadoras, seria interessante um aperfeiçoamento das linhas de crédito disponíveis, que deveriam alavancar os contratos de risco entre as empresas produtivas e as agências financiadoras.

3.2.2. O Fomento Indireto à Comercialização dos Resultados da P&D

Conforme ficou provado na pesquisa desenvolvida pela COPPEAD/UFRJ⁽¹¹⁾ há necessidade de o Governo brasileiro redirecionar os atuais incentivos (entre eles os subsídios diretos à exportação), para eliminar ou pelo menos reduzir as suas deficiências, de forma a assegurar a penetração dos produtos brasileiros e a sua adequa-



ção às necessidades típicas dos países importadores. O apoio governamental deveria ser dado de forma indireta, como incentivos especiais ao desenvolvimento tecnológico das empresas exportadoras, evitando-se assim tornar o incentivo excessivamente explícito. É exatamente essa uma das formas indiretas com que os países desenvolvidos promovem os seus incentivos à exportação.

Entre as formas de apoio, os financiamentos oferecidos pelo país exportador ao cliente importador constitui-se em variável decisiva no fechamento de contratos de comercialização internacional.

Assim, propõe-se, além do incremento de recursos destinados a esses financiamentos, o estabelecimento de condições contratuais preferenciais, quando se tratar de financiamento à exportação de bens produzidos no Brasil com tecnologia desenvolvida aqui, a exemplo do que a FINAME aplica no caso de financiamento de bens destinados ao mercado interno.

Além disso, produtos exportados resultantes de inovações autóctones deveriam merecer tratamento fiscal privilegiado, em relação ao IPI e ao ICM.

3.2.3 Participação no Risco

Tanto as agências públicas como as privadas que atuam no fomento ao desenvolvimento tecnológico deveriam funcionar, também, como investidoras, participando do risco do empreendimento levado a cabo pela empresa na qual os recursos estão sendo aplicados.

Esses recursos não teriam, portanto, as características de um financiamento convencional, pois o ressarcimento somente seria devido no caso de sucesso comercial do empreendimento.

Um modelo que nos parece bastante eficiente e interessante, e que engloba grande parte das proposições aqui sugeridas, foi aplicado na Coreia. Criou-se, naquele país, uma empresa de capital aberto com participação majoritária (cerca de 66%) de empresas privadas, 13% das instituições bancárias e o restante do Banco Mundial e do Governo. Cada acionista individual não poderia possuir mais do que 7% do total das ações, limitando assim democraticamente, o di-

reito ao voto⁽¹²⁾. Apesar de dirigida autonomamente, como uma empresa privada, a empresa recebe considerável aporte de recursos financeiros do Exterior (Banco Mundial) e do Governo.

A KTDC - Korea Technology Development Company é considerada instituição especializada no financiamento de *software* em pesquisa, desenvolvimento e engenharia, concedendo empréstimos em três categorias distintas:

- empréstimos condicionais (contratos de risco), em que o tomador se responsabiliza pelo ressarcimento de suas obrigações contraídas, na extensão proporcional e direta ao sucesso comercial do produto de P&D;

- os investimentos participativos (*joint ventures*), em que a agência participa acionariamente no capital da empresa na qual é feito o empreendimento inovativo, remunerando-se através da participação sobre os lucros comerciais dela;

- empréstimos convencionais, em que o tomador remunere o empréstimo obtido, a juros privilegiados e por prazos extensos.

Os projetos elegíveis para obtenção do financiamento da KTDC são, entre outros, os seguintes — pesquisa e desenvolvimento de novos produtos ou novos processos ou melhora dos já existentes;

- marketing de lançamento de novos produtos, testes de mercado ou atividades de publicidade;

- importação ou transferência de novas tecnologias e início de produção de novos produtos;

- aperfeiçoamento dos processos de produção para aumento da produtividade, melhoria de qualidade ou redução de custo.

Outra vantagem apresentada pela KTDC é a simplificação e a rapidez dos procedimentos para obtenção dos empréstimos e do capital de risco, objetivando enfaticamente a eficácia das aplicações financeiras, que devem harmonizar-se com as necessidades do tomador, face ao custo da oportunidade.

3.3. O Instrumento Mercadológico

O mercado, principalmente o interno, se inteligentemente direcionado, é o principal indutor do desenvolvimento tecnológico das empresas

(9) ARRUDA, Mauro F. Maria, O Brasil face à nova arçancada tecnológica. Revista Brasileira de Tecnologia. Brasília. CNPq, v. 15, set./out.

(10) Compensação - modalidade de extinção do crédito tributário na qual a autoridade administrativa autoriza a compensação de créditos tributários.

dos, do sujeito passivo contra a Fazenda Pública (CTN, Lei 5.172/66, art. 170)

industriais em quase todos os países. O apoio do Governo para reduzir o risco mercadológico na fase inicial do processo pode ser feito por vários mecanismos, alguns mencionados a seguir:

3.3.1. Uso do Poder de Compra do Governo

As medidas implementadas a partir da década de 1970, com a criação de cerca de cem núcleos de articulação com as indústrias, mantidos como órgãos de assessoramento das empresas estatais no sentido de incentivar a encomenda de bens e serviços às empresas privadas, tiveram pouco efeito, na maioria dos casos, pelo baixo poder decisório e de influência desses núcleos.

É necessário estabelecer, portanto, um código de compras fixando as condições mínimas para o estabelecimento de uma margem de preferência para os bens e serviços desenvolvidos nas empresas que confirmadamente investem em tecnologia. Essa margem de preferência seria exercida pela administração direta e indireta, pelas empresas públicas, as empresas para-estatais e, inclusive, as fundações por elas supervisionadas.

3.3.2. Projetos Especiais Contratados pelo Governo

Além da margem de preferência aludida, é desejável a convocação das empresas para atuarem individualmente ou solidariamente no desenvolvimento de projetos e produtos contratados diretamente pelo Governo. Já é conhecido o resultado dos projetos da NASA. Da mesma forma, projetos especiais podem e devem ser acionados junto à indústria em áreas estratégicas e de interesse nacional.

3.3.3. A Reserva de Mercado

Há setores em que, por contingências de segurança nacional, noviciado do processo produtivo local ou incipiência do mercado, dever-se-iam aplicar políticas de reserva de mercado, por períodos prefixados, necessários à maturação dos investimentos realizados, atingimento de escala mínima de produção e absorção e sedimentação da tecnologia utilizada.

É inegável que mesmo em países como os E.U.A., onde o discurso do livre mercado tem sido a tradicional retórica nos tempos modernos, os Governos nunca deixaram de oferecer obstáculos à entrada do capital de risco estrangeiro para concorrer com o nacional em setores julgados estratégicos.

3.3.4. O Seguro de Obrigações Contratuais

O seguro de garantia de obrigações contra-

tuais constitui-se, mais do que propriamente um seguro, numa fiança ou garantia solidária da eficácia contratual na venda de bens e serviços recém-desenvolvidos contra os riscos e dificuldades que normalmente envolvem as operações comerciais.

O grande entrave para a adoção rotineira desse tipo de seguro é a falta de infra-estrutura desses serviços de suporte no Brasil, em virtude da inexperiência das empresas de seguro e da rede bancária em analisar e cobrir, a custos competitivos, os riscos tecnológicos e mercadológicos de introdução de novos produtos no mercado.

3.3.5. Draw-Back Tecnológico

Utilizando-se mecanismo semelhante ao regime aduaneiro especial (*draw-back*) previsto no Decreto Lei 37, de 18/11/66, propõe-se finalmente, como estímulo ao desenvolvimento de P&D, voltado à exportação, a adoção de um *draw-back* tecnológico como fomentador de intercâmbio entre o Brasil e outros países.

Logicamente esse instrumento requer o estabelecimento de critérios bastante rígidos para sua concessão, mas basicamente visaria beneficiar o exportador da tecnologia explícita com a permissão de este importar outras tecnologias que, a seu critério, julgue necessárias ao seu desenvolvimento tecnológico interno, até o valor limite correspondente a um percentual do montante exportado.

3.4. O Instrumento Administrativo

Nesta dimensão, achamos necessário dois tipos básicos de ações, a seguir descritos:

3.4.1. Agilização dos Processos de Desburocratização

Tanto na área fiscal quanto na de financiamento a P&D, fazem-se necessárias medidas de descentralização e racionalização que impeçam a caótica imposição de cumprimento de exigências e obrigações acessórias, de cunho puramente administrativo e de resguardo meramente burocrático para a fruição de benefícios tributários.

Algumas medidas ajudariam a facilitar as operações relativas à pesquisa. São elas:

a) aceitação de simples requerimentos para o desembaraço aduaneiro de amostras vindas do Exterior para análises e testes no Brasil, de acordo com o estipulador na Instrução Normativa IN-SPF/64/84;

b) importação mais simplificada de bens, sem similar nacional, necessários à manutenção de equipamentos importados;

c) isenção do ISS cobrado aos institutos e centros de pesquisa pela simples divulgação de artigos científicos de suas bibliotecas, além da obrigação de registros e emissão de documentos;

d) propõe-se uma classificação genérica na TIPI (Tarifa do Imposto sobre Produtos Industrializados) para todo e qualquer protótipo, atribuindo-se ao mesmo, tendo em vista a sua importância no desenvolvimento tecnológico do País, alíquota zero;

e) da mesma forma corpos de prova mereceriam tratamento mais flexível, pois são produzidos e saem para teste de campo por períodos extensos onde, na maioria das vezes, são destruídos;

f) considerar os centros de pesquisa como atividade especial, pois hoje são enquadrados como estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços, submetendo-se, além dos livros obrigatórios de sua forma jurídica e comercial, à escrituração de três livros do ISS, seis a oito livros do IPI, seis a nove livros do ICM e quatro livros do IR, além de quatro tipos de notas fiscais para o ICM em cinco sub-séries, dois tipos e três séries de Notas Fiscais do IPI e cinco tipos para o ISS;

g) os procedimentos para obtenção de financiamentos de gastos em pesquisas junto às principais agências governamentais deveriam ser simplificados e racionalizados, reduzindo-se ao máximo a documentação exigida, os prazos de tramitação burocrática, melhorando-se a previsibilidade da liberação de recursos, e simplificando-se as normas de prestação de contas.

3.4.2. Participação dos Órgãos Governamentais ligados à Ciência e Tecnologia no processo Decisório

O presente trabalho evidencia, de forma indiscutível, a importância da Ciência e Tecnologia em qualquer programa de desenvolvimento social, econômico e industrial. Propõe-se, portanto, a ativa participação dos órgãos governamentais responsáveis pela gestão tecnológica nos Conselhos Interministeriais, tais como CDE, CNE, CMN, CDI, garantindo-se, assim, que a componente "tecnológica" de qualquer decisão de cunho social, econômico ou industrial não seja relegada a segundo plano, como em geral o foi até o presente.



A ANPEI - Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais é integrada atualmente por 43 organizações de diferentes segmentos industriais, que fazem desenvolvimento tecnológico no País. Quatro em-

presas Villares são associadas, na condição de sócias fundadoras: Aços Villares, Equipamentos Villares, Electrocontroles Villares e Indústrias Villares.

O eng.º Olívio Manoel S. Ávila, diretor da AN-

PEI e diretor de Engenharia de Equipamentos Villares SA - Divisão Equipamentos, foi responsável pela coordenação do presente Estudo, na entidade.

O ministro responde e confere pleno apoio à iniciativa

No último dia 2 de outubro, o ministro Renato Archer, da Ciência e Tecnologia, reuniu-se com a diretoria e demais membros da ANPEI para um amplo e franco debate sobre a questão da tecnologia industrial no Brasil e sobre quais as efetivas propostas que o Ministério tem para esse setor. Em resposta ao trabalho realizado pela entidade, efetuou o seguinte pronunciamento:

"No período de 1949-1980, o produto industrial brasileiro cresceu à taxa média anual de 8,5%. Enquanto a economia crescia a 6,7% ao ano, a participação da indústria no Produto Interno Bruto subiu, nesse período, de 26% para 38%.

"O desenvolvimento industrial esteve basicamente voltado para o mercado interno. Sucederam-se distintas etapas de crescimento da produção para substituir importações, visando atender à expansão da demanda interna. Esse processo teve início antes mesmo do período assinalado, com os bens de consumo duráveis e atingindo os bens de uso intermediário e bens de capital.

"No triênio 1981-1983, o setor industrial brasileiro enfrentou uma recessão sem precedentes. A taxa média anual de variação do produto industrial foi de -4%. A indústria de transformação apresentou queda média de produção de 6% ao ano e a indústria de construção civil declinou aproximadamente 7% ao ano.

"Em 1984, graças a um desempenho extraordinário das exportações de manufaturados, a indústria de transformação cresceu 6%. No contexto da política de estabilização que se seguiu ao choque financeiro de 1982, as exportações de manufaturados cresceram e diversificaram-se, ampliando sua participação no conjunto da produção industrial, enquanto o mercado interno contraiu-se em consequência das medidas recessionistas.

"A par de sua trajetória de crescimento, a industrialização brasileira apresentou também problemas relacionados com o próprio padrão e direcionamento desse processo, gerando desequilíbrio entre regiões, setores e agentes (empresa nacional e estrangeira, estatal e privada, de grande e pequeno porte). Esses desequilíbrios precisarão ser enfrentados nos próximos anos para evitar que setores da nossa sociedade permaneçam marginalizados.

"Apesar de o Brasil já dispor de estrutura industrial razoavelmente complexa e diversificada, sua indústria ainda apresenta, em média, níveis de produtividade inferiores aos dos países desenvolvidos. Isso implica a necessidade de um esforço dirigido para a elevação da eficiência do nosso sistema industrial, com o objetivo de capacitar o País a enfrentar os desafios crescentes colocados pela concorrência internacional, num contexto de rápidas transformações.

"Outra característica importante de nosso sistema industrial tem sido a dependência de tecnologia importada. Embora a indústria nacional já domine razoavelmente as tecnologias de fabricação, observa-se capacitação ainda insuficiente nas áreas de pesquisa, engenharia de processo e de produto. A superação dessa situação de atraso tecnológico relativo foi dificultada nos últimos anos pela redução, durante a recessão, dos investimentos industriais em ciência e tecnologia. Entretanto, apesar desse quadro adverso, várias empresas líderes lograram aumentar sua eficiência produtiva, acentuando, portanto, os níveis de heterogeneidade tecnológica e administrativa do parque industrial. Constituiu, também, notável exceção o contínuo progresso observado no campo da informática.

"É relevante destacar que apesar das dificuldades apontadas, a indústria brasileira tem revelado razoável capacidade de ajustamento a novas situações, como demonstrou ao enfrentar a crise energética e a recessão de 1981-1983. O processo de ajuste desencadeou um conjunto de modificações favoráveis, dentre as quais se destacam a consolidação da substituição de importações de insumos básicos e bens de capital, a alteração da matriz energética, o ganho de competitividade das exportações industriais e a redução da dependência de capitais de terceiros, diante das elevadas taxas de juros.

"Entre 1980 e 1984 constatou-se expressiva redução do coeficiente de importação de produtos indus-

triais, devido à maturação de investimentos substitutivos de importações e à forte recessão observada no período.

"As contradições observadas na fase recessiva entre a política tecnológica e a política econômica em geral evidenciam a urgente necessidade, daqui para a frente, de uma intensa articulação entre os objetivos gerais da política industrial e a política tecnológica a ser definida pelo amplo debate que tenho estimulado. A política tecnológica deverá tomar como ponto de partida os requisitos necessários à estratégia de desenvolvimento global, onde duas preocupações centrais estarão presentes nos próximos anos: a retomada do crescimento econômico com maior justiça social e a geração de superávits no balanço comercial. Em resposta a essas preocupações, a política econômica deverá perseguir os objetivos de reativação e expansão do mercado interno, aumento das exportações, e extensão da pauta de produção do País.

"Entre as principais questões a serem enfrentadas pela política tecnológica, podemos citar as seguintes:

1. A necessidade de redução de custos das atividades tecnológicas para o setor privado via instrumentos creditícios e fiscais e de iniciativas de associações empresariais para o desenvolvimento de atividades de pesquisa. Essas atividades devem ser fomentadas seletivamente pelo Estado através de instrumentos financeiros e fiscais e do poder de sinergia das compras das empresas estatais, que reúnam várias empresas privadas com problemas técnicos muitas vezes similares.

2. A identificação de mecanismos redutores dos riscos técnicos, econômicos e financeiros inerentes à atividade inovadora, por meio do acionamento de instituições privadas, dispostas a investir capital de risco em empresas inovadoras, ou via a co-participação estatal e privada através de suas instituições de crédito. A proteção do mercado interno - dentro de certos limites - representa também um fator útil na redução daqueles riscos, já que, quando a tecnologia já está disponível no mercado interno - ou quando sua maturação já está próxima - a sua importação resulta a inibição do desenvolvimento tecnológico endógeno. Mesmo quando for necessária, a importação de tecnologia será acompanhada por medidas seletivas que assegurem sua absorção efetiva pelos agentes do sistema produtivo do País.

3. A atualização tecnológica, tanto do parque industrial brasileiro, quanto da infra-estrutura de serviços básicos, cujo esforço continuado deve ocorrer em paralelo ao de inovações tecnológicas endógenas. Existem alguns trade-offs entre importação de tecnologia e geração interna, os quais terão que ser resolvidos, caso-a-caso, em função do custo e do tempo de maturação das alternativas locais e importadas. Cabe ressaltar o destacado papel que as empresas estatais poderão desempenhar nesse processo, difundindo, junto aos seus fornecedores, o progresso técnico a que tem acesso tanto no País como no Exterior.

4. A ampliação da representação dos interesses empresariais no sistema nacional de ciência e tecnologia que é ainda limitada. Isso seguramente dificultará a formulação de uma política científica e tecnológica adequada às necessidades e condições da indústria nacional. Dado o seu papel no desenvolvimento, a participação do setor privado na formulação da política tecnológica nacional deve ser ampliada, ao lado da participação de cientistas e pesquisadores.

"Finalmente, é necessário considerar os mecanismos financeiros de suporte à política tecnológica. Para o desenvolvimento das atividades de pesquisa, científica ou tecnológica, o apoio financeiro governamental é imprescindível. No caso da pesquisa básica, independentemente do estágio do desenvolvi-

mento do País, a quase totalidade dos recursos é de origem governamental, até porque essa atividade é atribuição das universidades e institutos de pesquisa. Mesmo quando a pesquisa básica atende a um cliente do setor privado, o seu custo é amplamente subsidiado em todos os países desenvolvidos. Os gastos de pesquisa e desenvolvimento são, por definição, de quem empreende essa atividade, sendo, em geral, suportados pelo setor privado. Entretanto, a manutenção ou o incremento da pesquisa e desenvolvimento nacionais, dado o seu alto grau de risco e a possibilidade de baixa taxa de retorno, requer o suporte complementar de recursos governamentais.

"O total de recursos governamentais alocados à área de ciência e tecnologia foi seriamente comprometido nos últimos anos. Ocorreu um grave declínio absoluto e relativo do total de gastos do Governo nessas áreas. Há necessidade não só de recompor os recursos para a ciência e tecnologia, mas de aumentá-los progressivamente e é esta a firme orientação determinada pelo excelentíssimo senhor presidente da República.

"O crédito é, neste momento, totalmente ineficaz para manter o atual estágio de desenvolvimento tecnológico. O declínio absoluto dos recursos creditícios, conjugados a quase total retirada de juros subsidiados - principalmente no caso da indústria - agrava ainda mais esse quadro, requerendo medidas urgentes. É portanto, necessário que se tomem ações complementares no tocante à instituição de subsídios e incentivos fiscais adequados à natureza das atividades de pesquisa.

"Assim, por exemplo, deve-se reestudar a dedutibilidade fiscal para P&D, no momento em que se propõe uma reforma tributária, de forma a que sejam alcançados benefícios similares aos adotados nas economias desenvolvidas. A depreciação acelerada, que tantos benefícios pode trazer à formação bruta de capital, é uma medida a ser repensada. De outro lado, a consciência de que os recursos daí oriundos podem comprometer a receita governamental como um todo, aconselha que esses incentivos devam ser direcionados para áreas e especialidades prioritárias. Assim, a seletividade faz-se necessária, bem como a autorização governamental prévia à utilização dos incentivos. Para isso, determinei a criação da Comissão de Incentivos para Ciência e Tecnologia, que conta com a preciosa participação dos senhores através da ANPEI, e que espero venha a produzir relevante subsídio sobre a matéria.

"A atual administração federal está atenta a todos esses problemas.

"O PND da Nova República dá a merecida ênfase aos desenvolvimentos científico e tecnológico nacionais em todos os setores da economia, mas é no capítulo referente à política industrial que esta orientação ganha especial importância. A continuidade eficiente do desenvolvimento industrial brasileiro, daqui para frente, depende basicamente do que conseguirmos realizar no campo do progresso tecnológico.

"A montagem dos instrumentos de política que darão consequência a essa determinação exigirá intensa participação dos verdadeiros executores da tarefa, onde o setor privado é, sem dúvida, o principal veículo e agente. O apoio e a orientação governamental são decisivos mas, por definição, limitados - seja face a escassez dos recursos, seja para não ferir os princípios da liberdade de iniciativa.

"O Ministério da Ciência e Tecnologia estará sempre aberto à colaboração dos representantes do setor privado, com a finalidade de estudar mecanismos e incentivos de apoio ao desenvolvimento tecnológico. Essa colaboração será de fundamental importância e pode dar mais um passo adiante hoje, neste momento de diálogo."

Endereços Comerciais e Linhas de Produtos

Indústrias Villares SA

Divisão Elevadores e Motores Elétricos

Av. Interlagos, 4455
04661 São Paulo SP
Caixa Postal 8167
Telefone 524.4400
Telex (011) 24192

Linha de Produtos

Elevadores Atlas:

- de passageiros
- panorâmicos
- de maca
- de carga
- monta-cargas

Escadas rolantes Atlas

Elevadores para garagens automáticas Villares

Máquinas elétricas de tração para:

- trólebus
- carros de metrô
- trens unidades
- locomotivas
- carros elétricos

Trólebus

Motores CA:

- de gaiola
- de rotor enrolado

Máquinas CC para aplicações industriais

Motores e freios siderúrgicos

Motores e geradores elétricos para aplicações específicas

Indústrias Villares SA

Setor de Sistemas e Serviços de Informática

Av. Interlagos, 4455
04661 São Paulo SP
Caixa Postal 8167
Telefone 524.4400
Telex (011) 24192

Linha de Produtos

Serviços de teleprocessamento

Software

Consultoria de sistemas

CAD/CAM

Eletroncontroles Villares Ltda

Rua Alexandre Levi, 202
01520 São Paulo SP
Caixa Postal 15124
Telefone 278.1011
Telex (011) 31669

Linha de Produtos

Sistemas eletroeletrônicos integrados para acionamento, controle e automação de:

- laminadores e linhas de processamento siderúrgico e metalúrgico
- máquinas de papel
- linhas de extrusão e processamento para fabricação de borracha e plástico
- linha de acabamento têxtil
- indústrias petroquímicas
- máquinas operatrizes
- equipamentos de prospecção de petróleo

Sistemas de automação:

- controlador lógico programável VILOGIC 500
- microcomputador para processos MOD 85

Sistemas supervisores para despacho de carga e controle de energia

Retificadores industriais com aplicação em indústrias químicas, transformação de metais, condutores elétricos e aplicações gerais

Fornos industriais de aquecimento por indução de baixa e alta frequência

Conversores estáticos CA/CC (monofásicos e trifásicos)

Conversores estáticos de frequência variável (para motores CA)

Excitantes estáticos para geradores e compensadores síncronos

Sistemas de tração elétrica:

- recortadores ("chopper") para metrô, pré-metrô e trólebus
- retificadores a tiristores para locomotivas de 25 KV CA
- controle tipo "comes" para trens em 3000 V CC
- sistemas de excitação com controle de potência para locomotivas diesel-elétricas

Aços Villares SA

Av. do Estado, 6116
01516 São Paulo SP
Caixa Postal 3589
Telefone 278.7322
Telex (011) 22857

Linha de Produtos

Laminados e forjados de aços especiais:

- aços rápidos
- aços ferramenta para trabalho a frio e a quente
- aços inoxidáveis, resistentes ao calor e à corrosão
- aços para válvulas de motores
- ligas para resistência elétrica
- ligas especiais de níquel
- aços para construção mecânica

Cilindros de laminação de:

- aço fundido até 55t
- aço forjado até 15t
- ferro fundido até 40t

Peças fundidas de até 60t de peso acabado de:

- aços carbono
- aços liga

aços inoxidáveis, resistentes ao calor e à corrosão

Tubos centrifugados e colunas de processamento

Peças forjadas de até 15t de peso acabado

Villares Indústrias de Base SA - VIBASA

Av. do Estado, 6116
01516 São Paulo SP
Caixa Postal 3589
Telefone 278.7322
Telex (011) 22857

Linha de Produtos

Barras laminadas e forjadas de aços especiais:

- aços para rolamento
- aços para beneficiamento
- aços para cementação
- aços de corte fácil

Fio máquina de aços especiais em bobinas de até 1,7t

Peças forjadas de até 180t de peso acabado

Peças fundidas de até 180t de peso acabado

Conjuntos de até 320t de peso acabado, de peças fundidas e/ou forjadas, soldadas pelo processo de solda por eletroescória

Cilindros de laminação de ferro e aço forjado de até 150t de peso acabado

Equipamentos Villares SA

Divisão Equipamentos

Av. Senador Vergueiro, 2000
09700 São Bernardo do Campo SP
Caixa Postal 5498
Telefone 443.5500
Telex (011) 4068

Linha de Produtos

Pontes rolantes industriais, siderúrgicas e para hidrelétricas

Pontes especiais para a indústria do alumínio

Guindastes mecânicos e hidráulicos sobre rodas e esteiras

Escavadeiras mecânicas sobre rodas e esteiras

Guindastes sobre pedestal

Guindastes portuários

Motores diesel marítimos e estacionários

Conjuntos de tração para carros de metrô e carros ferroviários motorizados

Equipamentos siderúrgicos

Laminadores e equipamentos de laminação

Máquinas de lingotamento contínuo

Carros de transferência

Locomotivas elétricas e diesel elétricas

Sondas de prospecção de petróleo

Equipamentos para indústria de petróleo

Equipamentos Villares SA

Divisão VIGESA

Al. Jaú, 1742, 7º andar, cj. 71
01420 São Paulo SP
Telefone 852.5004
Telex (011) 23973

Av. Princesa D'Oeste, 1645, 1º andar, bloco C

13100 Campinas SP

Telefone (019) 52.7166

Telex (019) 1797

Linha de Produtos

Equipamentos hidráulicos:

- turbinas hidráulicas Francis, Kaplan, Pelton, hélice, bulbo, Straflo® e tubular tipo "S"
- bombas de acumulação
- turbinas reversíveis

válvulas especiais

condutos forçados e bifurcações

Equipamentos elétricos:

- hidrogeradores verticais, horizontais e para turbinas bulbo, Straflo® e reversíveis
- motores para bombas de acumulação
- turbogeradores de 20 a 400 MW

Equipamentos para usina de baixa queda

Equipamentos Villares SA

Setor de Engenharia de Sistemas

Rua Alexandre Levi, 202
01520 São Paulo SP
Caixa Postal 15031
Telefone 278.1011
Telex (011) 31669

Áreas de Atuação

Usinas termelétricas

Transporte de massa

Usinas de sinterização

Linhas de processamento de chapas

Tratamento de águas e efluentes

Limpeza de gases

Recuperação de solventes

Eletrolisadores de água

Preparação de carvão

Beneficiamento de minérios

Equipamentos Villares SA

Setor de Equipamentos de Movimentação e de Beneficiamento de Minérios

Rua Alexandre Levi, 202
01520 São Paulo SP
Caixa Postal 8167
Telefone 278.1011
Telex (011) 31669

Linha de Produtos

Sistemas de movimentação, transporte e homogeneização de granéis sólidos:

- transportadores de correia
- alimentadores de correia e correntes
- roletes e tambores para transportadores
- páteis de homogeneização para materiais
- empilhadeiras ("stackers")
- retomadores ("reclaimers")
- carregadores e descarregadores de navios
- sistemas de britagem e moagem de materiais

Villares Overseas Corporation (EUA)

630 - Fifth Avenue
Suite 1750
New York NY 10111
Telefone (212) 307.5544
Telex 423483

Esta empresa promove os produtos das diversas empresas Villares nos Estados Unidos da América

Elevadores Atlas SA (México)

Prof. Ingenieros Militares 72-C
11210 México DF México
Telefone 576.0633

Ascensores Atlas Ltda (Uruguai)

Dr. Martin C. Martinez, 2738
Montevideo Uruguay
Telefone 29.5714

Elevadores Atlas Ltda (Colômbia)

Avda 32 n° 15-22
Apartado Aereo, 30.409
Bogotá Colômbia
Telefone 32.3435

Indústrias Villares SA (Chile)

Av. Einstein, 810
Santiago Chile
Telefone 77.5808

Indústrias Villares SA (Paraguai)

Presidente Eligio Ayala, 902
Asunción Paraguay
Telefone 96.242

Ascensores Atlas SA (Argentina)

Av. da Reconquista, 590 - 3º piso
Buenos Aires Argentina
Telefone 394.1062

Linha de Produtos

Elevadores de passageiros

Elevadores de carga

Escadas rolantes

