

A HISTÓRIA DAS  
**MÁQUINAS**  
ABIMAQ 70 ANOS



SÃO PAULO  
2006

## **EXPEDIENTE**

### **SUPERVISÃO GERAL**

Magma Cultural e Editora

### **MARKETING CULTURAL**

Appraisal Cultural e Social

José Eduardo Heide Aranha Moura

José Luiz Aranha Moura

### **CONCEPÇÃO DO PROJETO E COORDENAÇÃO**

#### **EDITORIAL**

Luiz Felipe Heide Aranha Moura

### **ELABORAÇÃO E EDIÇÃO DE TEXTOS**

Carlos Moraes

Cláudia Marques de Abreu

### **PESQUISA E ENTREVISTAS**

Cláudia Marques de Abreu

Débora Rubin

Geovana Pagel

Joel dos Santos Guimarães

Leonardo Lênin

### **PESQUISA ICONOGRÁFICA**

Ricardo Cunha Lay (Rico)

### **REVISÃO DE TEXTOS E COPIDESQUE**

Across the Universe Communications

/ Pedro Ruiz

### **CAPA E PROJETO GRÁFICO**

Clero Ferreira de Morais Junior (Arkhan)

### **ESCANEAMENTO E TRATAMENTO DE IMAGENS**

Magma Cultural e Editora

Bruno Ataíde Menezes (estagiário)

### **COORDENAÇÃO DE MARKETING E EVENTOS**

Cláudia Dutra

Regiane Ceballos G. Pastoriza

### **IMPRESSÃO**

Ipsis

to be forwarded by  
Mr. Badley's Invoice  
28 1/5 1/6 1/8 2 1/2 1/9 at 19/-  
of amount 1/9 to 2 1/9 19/-  
20. 21. 22. at 19/ N<sup>o</sup> 2  
being the 1/3 N<sup>o</sup> 104  
being all the papers  
of my self  
about you



## EDITORIAL

Conhecer a história das máquinas é conhecer a vida de grandes gênios, revolucionários que com suas invenções isoladas articularam as veias do planeta. Pequenas engenhocas que resultaram em grandes soluções estratégicas para os modelos econômicos atuais. Hoje, as máquinas geram riquezas, facilitam nossas vidas, abreviam o tempo e principalmente acompanham nossa crescente necessidade de consumo. Para entendermos sua importância, basta imaginar o que seria de nós um dia sem elas.

O casamento entre o homem e a máquina talvez seja o relacionamento mais perfeito já visto; ela, sim, é o único fruto da criação humana que dedica a vida para nos atender, e, quando se tor-

na obsoleta, sua carcaça alimenta outra máquina e, novamente num ciclo incansável, volta moldada para superar nossas novas demandas de produção. Máquinas que prolongam e melhoram nossas vidas, que diminuem as distâncias, que nos fazem ser livres, independentes e também nos fazem voar. Voar, voar no tempo, no espaço, em nossos desejos. Desejo de vestir, ir e vir, construir, descer, subir ou simplesmente atender a nosso instinto primitivo de produzir. Produzir, dez, cem, mil para o Brasil ou Chernobyl.

É hora de comemorar!!! Celebrar, reverenciar: são 70 anos da ABIMAQ!!! Setenta anos trabalhando para a energia entrar, o motor virar e a máquina funcionar.

LUIZ FELIPE HEIDE ARANHA MOURA  
Editor – Magma Cultural



Setenta anos não é pouco! Nas primeiras semanas de 1937, nascia a Abimaq. Constatamos que praticamente junto com o despertar da indústria de máquinas no Brasil surgia o associativismo do setor. Em 1937, com o incidente da Ponte Lu Kou Chiao, nas proximidades de Pequim, tem início a 3ª guerra entre China e Japão, que, estendendo-se até 1945, se confundiu, na Ásia, com a 2ª



Guerra Mundial. Em 1937, na Espanha, nacionalistas e republicanos se confrontavam na luta brutal e fratricida da Guerra Civil. No Brasil, Getúlio Vargas suprime a Constituição de 1934 e proclama a nova e autoritária Constituição de 1937, chamada pelo povo de A Polaca, dando início ao Estado Novo. Para ter uma idéia de que época era aquela, não havia, em 1937, produção siderúrgica em escala ou produção de petróleo no Brasil. Empresas que fazem parte da base da economia brasileira como a Petrobrás, a Vale do Rio Doce e a Cia. Siderúrgica Nacional não existiam; e o nosso Sindicato de Máquinas (com y e ch) era fundado por um pequeno grupo de pioneiros! Começava ali, naquele turbulento ano de 1937, nossa história. Desde o início inte-

grados às federações estaduais das indústrias, mas também, desde o início, com independência e autonomia em relação a elas, podemos dizer que nesses últimos 70 anos participamos ativamente da história da Indústria, da Agricultura, da Mineração, da Construção Civil e da Economia de nosso país. E tivemos sorte com os homens que nos antecederam na liderança desta associação!

Só para citar alguns, a indústria de máquinas e equipamentos e o próprio Brasil têm um débito inequívoco para com Jorge Rezende, Einar Kok, Delben Leite e Sérgio Magalhães. Em 2005, a indústria brasileira de máquinas e equipamentos produziu o equivalente a 25 bilhões de dólares, com 34% do faturamento destinado à exportação. No mesmo ano, o volume das exportações de máquinas e equipamentos foi suficiente para cobrir, em valor, as importações brasileiras do mesmo gênero de bens, restando ainda um pequeno saldo positivo. Em 2006, os números de nossa indústria serão aproximadamente iguais. Foi uma longa trajetória, e certamente longo e revestido de êxito será nosso percurso ao longo do século XXI.

## CARTA DO PRESIDENTE

NEWTON DE MELLO  
Presidente da Abimaq



## **CARTA DO PATROCINADOR**

A história da WEG se confunde com a história das máquinas no Brasil e no mundo. Apesar dos projetos visionários dos séculos passados, como os desenhos dos aparelhos de Leonardo da Vinci, o real deslumbramento com as máquinas data de tempos recentes.

Hoje, as máquinas fazem parte de nossa vida de forma tão completa que fica difícil imaginar o dia-a-dia sem elas; já que nos fazem mais rápidos, mais eficientes, mais produtivos. A humanidade simplesmente não teria chegado aonde chegou sem essa peça fundamental da engrenagem evolutiva. Entretanto, nem sempre foi assim: sabe-se que Platão, certa vez, admoestou seriamente dois discípulos que utilizaram um aparelho que lhes permitira realizar, em pouco tempo, um cálculo geométrico. Advertiu-os de que recorrendo a um artifício técnico — a utilização de algo mecânico — “rompiam e deterioravam a dignidade de tudo o que existia de excelente na geometria”, rebaixando-a do sublime abstrato às coisas sensíveis e materiais.

Com todas as atenções voltadas desde carros a computadores — ambos carinhosamente chamados de máquinas —, o cidadão comum não percebe como seu estilo de vida depende das máquinas que a indústria utiliza. Não percebe também a evolução desse mercado.

As indústrias criam e compram máquinas, que fabricam outras máquinas que atuam num

processo que, por sua vez, vai de alguma forma facilitar a vida de cada ser humano. E esse é um dos motivos pelos quais a WEG se orgulha de fazer parte dessa história: sendo ao mesmo tempo fornecedor e usuário de máquinas e equipamentos, a empresa tem uma relação de simbiose com os fabricantes e atua no dia-a-dia de todo o planeta, mesmo que muita gente nem perceba.

Parceria. Essa palavra, tão desgastada no mundo empresarial, é pouco para descrever uma relação que vai do desenvolvimento de produtos em conjunto à discussão de grandes temas do setor produtivo.

Há milhões de máquinas fazendo o mundo funcionar. A cada dia, um número incalculável de novos modelos e novas aplicações é desenvolvido. Nesse cenário, dois fatores são comuns: o princípio do movimento e o ser humano.

Toda e qualquer máquina funciona com movimento. E movimento quer dizer motores, inversores e outros produtos com a marca WEG. Com tamanha relação de proximidade, a WEG construiu história no segmento de máquinas baseada na sinergia de produção e de desenvolvimento em conjunto.

Antenada e atualizada em relação ao setor, e invariavelmente em linha com as necessidades dos clientes, a WEG hoje pode considerar-se, sem sombra de dúvida e sem falsa modéstia, uma profunda conhecedora do mercado.



O mundo da ação, representado pelo ininterrupto funcionamento das engrenagens, suplantou definitivamente o mundo abstrato da

contemplanção. O reino deste mundo é o reino das máquinas, e elas vieram para ficar.

Werner Ricardo Voigt,  
Eggon João da Silva e  
Geraldo Werninghaus,  
fundadores da WEG

DÉCIO DA SILVA  
Diretor Presidente Executivo da WEG



## SUMÁRIO

### MÁQUINAS, MÁQUINAS, DO VAPOR AO COMPUTADOR

As primeiras máquinas-ferramenta .....	10
Uma pausa para Da Vinci .....	12
James Watt e a era do vapor .....	15
Os têxteis saem na frente .....	17
E a Inglaterra não pára de inventar .....	18
As grandes revoluções da máquina.....	26
A máquina de costura ponto a ponto .....	29
Uma pausa para o motor .....	34
Henry Ford, um fora de série ao contrário .....	36
Um brasileiro na história.....	39
Máquinas sob controle. Numérico .....	40
Uma guerra, dois Steve, um Bill .....	43
Os robôs estão chegando.....	46
E agora, as nanomáquinas.....	49
Todas as máquinas do mundo .....	51
Linha do tempo .....	52

### O BRASIL E AS MÁQUINAS, DO IMPÉRIO À ERA VARGAS

No embalo das primeiras ferrovias .....	54
Nossa primeira máquina .....	56
Nardini, Bardella e outros pioneiros .....	57
A heróica saga de Delmiro Gouveia .....	58
Máquinas Têxteis Ribeiro S.A. ....	62
Vila Maria Zélia .....	62
Companhia Construtora de Santos.....	64
Ford, GM, Romi e Romi-Isetta.....	65
Semeraro, Villares e Matarazzo .....	68
Duas americanas de respeito .....	71
Enquanto isso, no campo .....	72
Volta Redonda, aço para o Brasil .....	73
Uma política industrializante.....	76
A febril década de 1950.....	79
Importados versus nacionais .....	80



## **DO PLANO DE METAS AO PLANO REAL**

Meio século em cinco anos? .....	84
Furnas contra o apagão .....	88
Trepidante década de 1960 .....	89
Cacex, Concex e PND .....	91
Um projeto, três usinas.....	93
E as máquinas não param .....	96
Weg, de Jaraguá para o mundo .....	100
Anos 1970, o II PND .....	102
Scopus e Prológica, a nossa informática .....	103
Petroquímicas, Dedini, Fiat.....	104
As novas tecnologias dos anos 1980.....	108
O choque da globalização .....	110
Nova euforia, o Plano Real .....	112
Os recordes do século XXI .....	113
E na agricultura .....	115
A vez dos tetracombustíveis .....	116
O urânio enriqueceu .....	117
E dá-lhe tecnologia .....	118
Linha do tempo .....	120

## **DO SYNDICATO À ABIMAQ, SETENTA ANOS DE LUTA PELO BRASIL**

O Sindicato, primeiros passos .....	124
Sindimaq, batalhas iniciais.....	126
Einar Kok, as primeiras câmaras .....	128
Máquinas brasileiras: a luta continua ....	132
Novo nome, velhas lutas.....	133
Nova sede, o nó da informática.....	134
Delben Leite e a descentralização .....	136
Feiras, qualidade e internacionalização do setor.....	139
Novos desafios.....	142
Linha do tempo .....	146
<b>MÁQUINAS DOS SONHOS .....</b>	<b>150</b>
<b>VOCÊ SABIA .....</b>	<b>156</b>
<b>FRASES .....</b>	<b>158</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>160</b>
<b>DIRETORIA ABIMAQ.....</b>	<b>162</b>
<b>ICONOGRAFIA .....</b>	<b>166</b>

*Ide e dominai a Terra. Essa ordem bíblica (Gênesis, 1,28) foi talvez umas das mais belamente cumpridas na história do homem, desde os primeiros rudes instrumentos, até as mais fantásticas máquinas de hoje.*

*A história das máquinas é a história da paciente, persistente e genial rebeldia contra as dificuldades e os limites para fazer deste planeta uma casa habitável.*

*História na qual o ser humano não poupou imaginação e audácia na descoberta de melhores maneiras de abrir caminhos, plantar, colher, morar, vestir-se, locomover-se. Foi assim, de invenção em invenção, que o homem terminou criando formas energia e tecnologia que lhe vieram substituir os braços e mesmo a memória e o pensamento, como no caso da informática.*

*Vamos dar aqui uma breve idéia da trajetória que começou nas cavernas e pode parar nas estrelas, e da qual somos parte e beneficiários.*

# Máquinas, Máquinas, do Vapor ao Computador

## AS PRIMEIRAS MÁQUINAS-FERRAMENTA

No início do filme *2001 – Uma Odisséia no Espaço*, um hominídeo comemora a vitória sobre o bando adversário arremessando para o ar o pedaço de pau que usara como arma-ferramenta. O objeto sobe aos céus e lentamente se transforma em uma nave espacial. A mensagem é curta e clara: da primeira ferramenta, que prolongou nossos braços e energia, chegamos às mais inacreditáveis máquinas.

Desde a Pré-História, os seres humanos, de alguma forma, processavam pedras, depois metais, depois peças cada vez mais elaboradas até chegar à construção de máquinas simples e eficientes, mas de propulsão manual. Por isso mesmo não eram ainda consideradas máquinas-ferramenta, máquinas capazes de

prolongar, sem energia própria, a inteligente ação humana.

A moderna definição de máquina-ferramenta pode soar um tanto complexa, tal o grau de sofisticação a que chegou: “*máquina estacionária, não portátil, acionada por uma fonte de energia externa – não humana nem animal – que modifica a forma de peças metálicas sólidas, ou de materiais alternativos com finalidades similares, por deformação plástica ou por corte de natureza mecânica, abrasiva, eletrofísica, eletroquímica ou fotônica, com decorrente remoção de massa*”.

Historicamente, a mais antiga máquina-ferramenta a se enquadrar nessa definição é a mandriladora de canhões de bronze do século XVI, XVII e XVIII. Ela dispunha de um eixo

Mandriladoras de canhão desenvolvidas por John Wilkinson em 1775

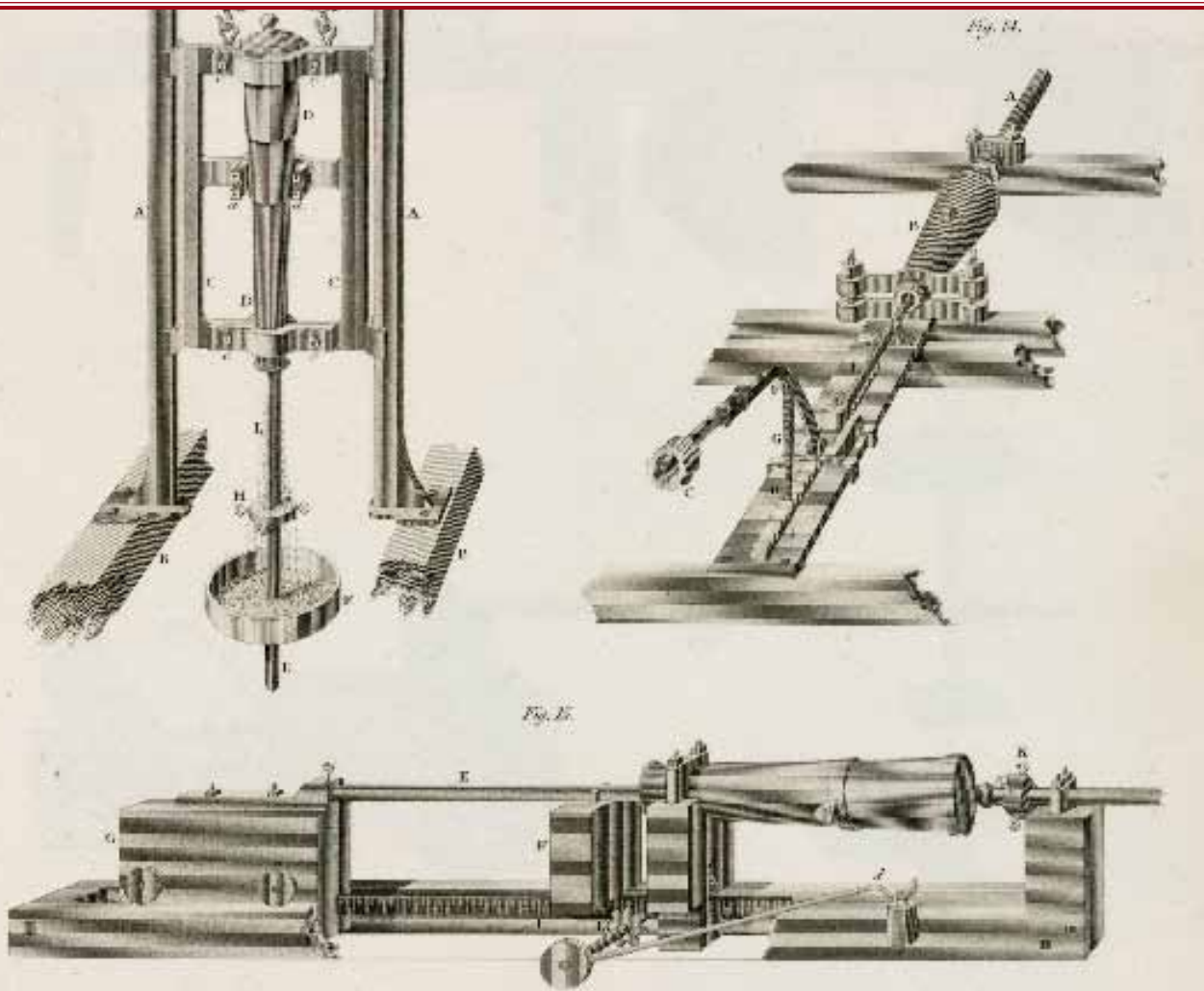
giratório, normalmente feito a partir de um tronco de árvore (daí a expressão eixo-árvore), apoiado num mancal de couro, engastado num furo de uma grossa parede de pedra e lubrificado com gordura animal. Do lado de fora da parede da tosca fábrica, o eixo era acionado por uma roda-d'água – a fonte de energia externa. Do lado de dentro, o eixo recebia uma ferramenta de corte, feita de ferro e destinada

a usinar o furo do canhão de bronze fundido. A máquina completava-se com trilhos, polias e cordas, que possibilitavam puxar ou empurrar o canhão para dentro do eixo-árvore em movimento. Aos olhos de hoje, uma cena tanto primitiva, mas foi assim que começou.

Da mesma época do canhão são as laminadoras e perfiladoras de metais igualmente propulsadas por roda-d'água.



Torno de rotação contínua  
acionado a mão, 1480



## MANDRILADORA

As mandriladoras são máquinas especiais, muito versáteis. Permitem a adaptação de diferentes tipos de ferramentas. São usadas em indústrias de grande porte, como a naval – onde a mesa da máquina pode chegar a ter 6 metros ou mais de comprimento –, mas também podem ser exploradas para trabalhos menores. A mandriladora tem a capacidade de processar todas as operações de usinagem sem que seja preciso remover a peça da máquina. Pode ser utilizada para furação, fresagem, mandrilagem e torneamento em peças complicadas e difíceis de se manusear.

Uma mandriladora é composta, principalmente, por árvore porta-ferramentas, carro porta-árvore, montante, coluna auxiliar, mesa da máquina e mandril.

Fonte: Departamento de Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia da PUC do Rio Grande do Sul.

## UMA PAUSA PARA DA VINCI

Nesse contexto pré-Revolução Industrial, um personagem merece destaque: Leonardo Da Vinci, pintor nato e inventor por paixão e necessidade. Uma vez, durante o aprendizado com o mestre Verrochio, em Florença, ouviu um certo Benedetto Aritmético, que deu nome à aritmética, discorrer sobre a necessidade de máquinas que facilitassem o trabalho manual. Impressionado, o pintor Leonardo se pôs a criar uma máquina para moer as substâncias que utilizava para obter as cores. Assim, logo de início e em causa própria, conseguiu substituir o pilão que usava para processar as tintas.

Daí em diante foi tomando gosto por invenções. Com uma guerra ameaçando Florença, Leonardo largou momentaneamente os pincéis e passou a dedicar-se a criações mais pragmáticas. Projetou canhões de oito e 33 bocas. Desenhou também escadas para superar muros elevados, máquinas para transpor muralhas e até tanques de guerra.

Sua intuição científica e engenhosa tecnologia estão registradas em cadernos que incluem cerca de 13.000 páginas de notas e desenhos que fundem arte e ciência. Ao redor do ano 1490,

produziu um estudo das proporções humanas baseado no tratado do século I a.C. do arquiteto romano Vitruvius, redescoberto durante o Renascimento.

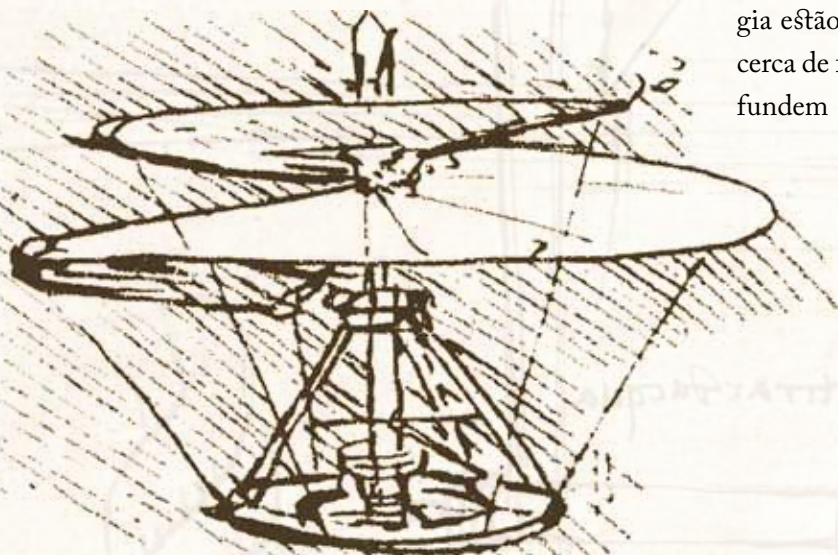
Leonardo tanto se debruçou sobre o chamado “*homem vitruviano*”, que o estudo se acabou tornando um dos trabalhos mais famosos do inventor e símbolo do espírito renascentista. O desenho tão bem reproduz a anatomia humana que serviu de inspiração ao primeiro autômato conhecido na história e que veio a ser chamado de “*o robô de Leonardo*”.

Fascinado pelo fenômeno do voo, Da Vinci produziu um detalhado estudo do voo dos pássaros, fez os planos para várias máquinas voadoras, inclusive um helicóptero acionado por quatro homens e um planador que, hoje se sabe, poderia ter voado. Entre 1486 e 1490, projetou uma fantástica aeronave com asas de morcego que poderia ser dirigida por uma única pessoa, de dentro de uma pequena cabine.

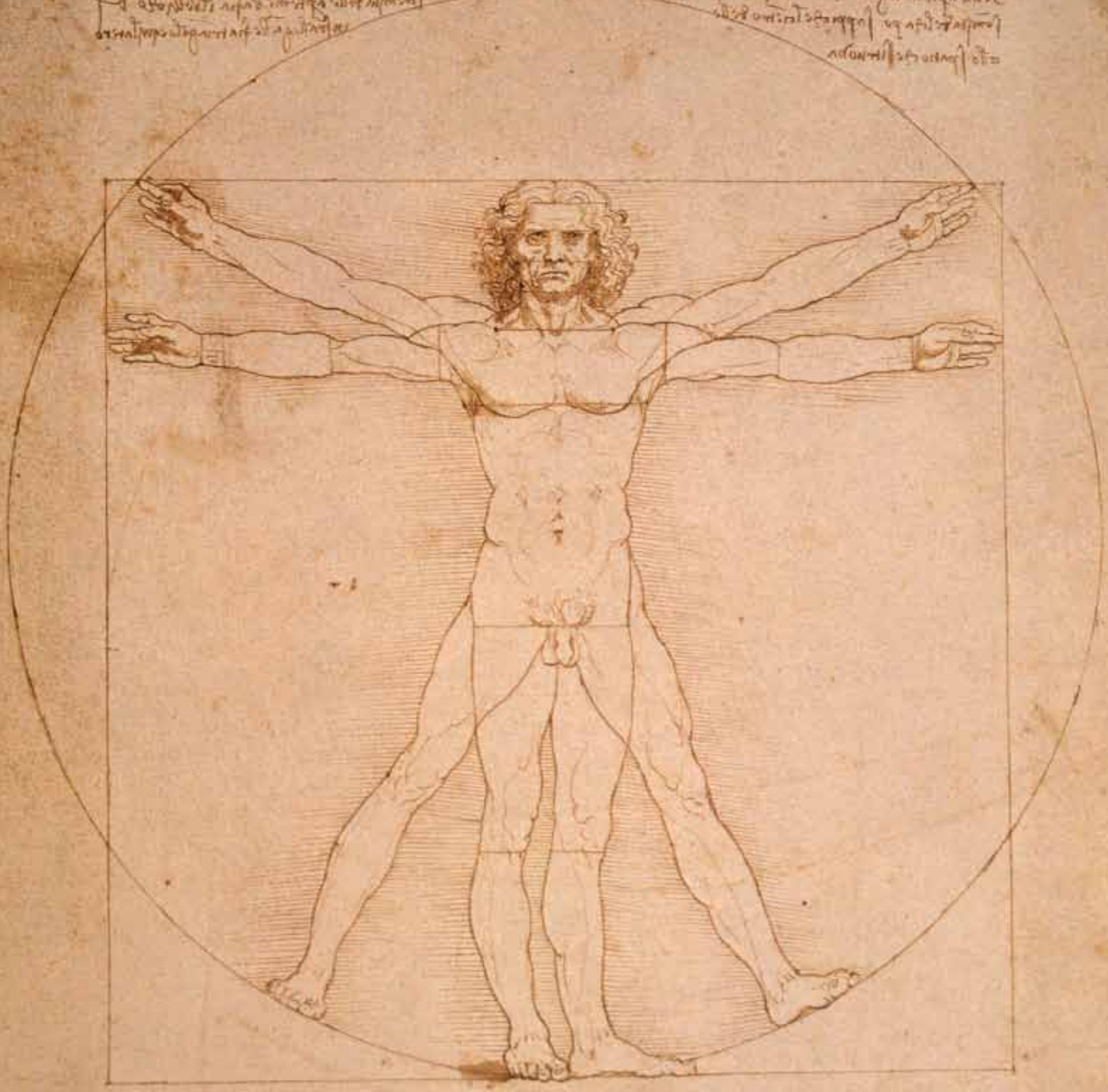
Da Vinci também criou máquinas para ajudar no cotidiano do homem de sua época. Projetou ventiladores, escavadeiras de pequeno porte, fornos, roupa de mergulho e até tambores mecânicos. Os desenhos de Da Vinci estão reunidos num volumoso livro, redescoberto nos anos 1950 – *O Código Atlântico*.

Esboço de protótipo de helicóptero de autoria de Leonardo da Vinci, 1483

O “*homem vitruviano*” de Leonardo da Vinci: estudo das proporções do corpo humano



In primo...  
 In secundo...  
 In tertio...  
 In quarto...  
 In quinto...  
 In sexto...  
 In septimo...  
 In octavo...  
 In nono...  
 In decimo...



In primo...  
 In secundo...  
 In tertio...  
 In quarto...  
 In quinto...  
 In sexto...  
 In septimo...  
 In octavo...  
 In nono...  
 In decimo...

B

In primo...  
 In secundo...  
 In tertio...  
 In quarto...  
 In quinto...  
 In sexto...  
 In septimo...  
 In octavo...  
 In nono...  
 In decimo...



As máquinas de Leonardo Da Vinci foram importantes, intrigantes, desafiantes, mas a maioria delas nunca saiu do papel. As máquinas-ferramenta que se revelaram de fato decisivas para a industrialização e a vida moderna só começaram a surgir com o inglês James Watt, no século XVIII. Em 1765, Watt aperfeiçoou e, pode-se melhor dizer, criou a máquina a vapor definitiva. Na verdade, a antiga invenção egípcia já vinha sendo testada e modificada por cientistas, pesquisadores e engenheiros militares do século XVII, como o romano Giovanni Branca, o francês Denis Papin, o capitão inglês Thomas Savery e, por fim, Thomas Newcomen, que, em 1698, desenvolveu uma máquina para drenar a água acumulada nas minas de carvão, patenteada em 1705. Mas foi James Watt quem fez da máquina a vapor, definitivamente, o motor do universo.

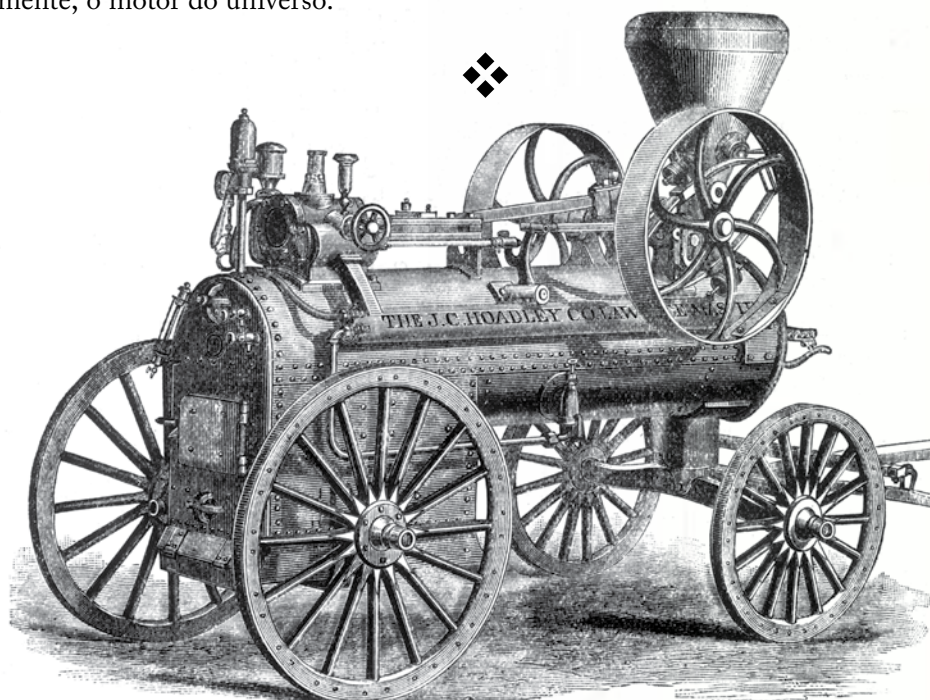
A máquina por ele desenvolvida tinha potência tão extraordinária que passou a movimentar navios, fábricas de teares, máquinas de usinagem. A idéia básica era colocar o carvão em brasa para aquecer a água até que ela produzisse muito vapor. A máquina então girava por causa da expansão e da contração do vapor dentro de um cilindro de metal onde havia um pistão.

As máquinas a vapor passaram a ter muitas utilidades. Tanto retiravam a água que inundava minas subterrâneas de ferro e carvão como logo movimentavam os teares mecânicos na produção de tecidos.

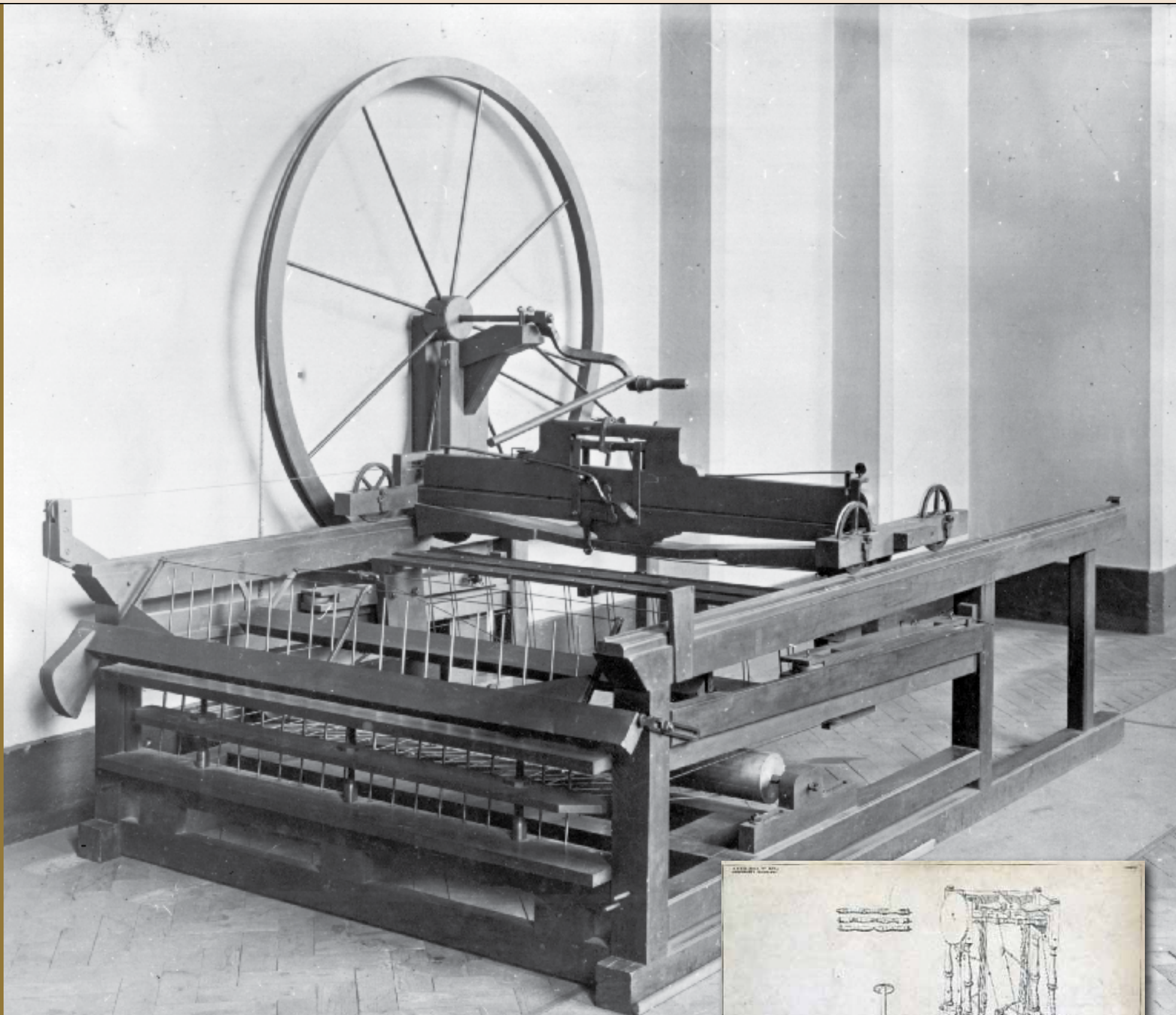
Era o início da Revolução Industrial, um tempo de glória para os ingleses e de grande desenvolvimento para toda a humanidade.

## JAMES WATT E A ERA DO VAPOR

Oficina do engenheiro e inventor escocês James Watt, em Birmingham, Inglaterra

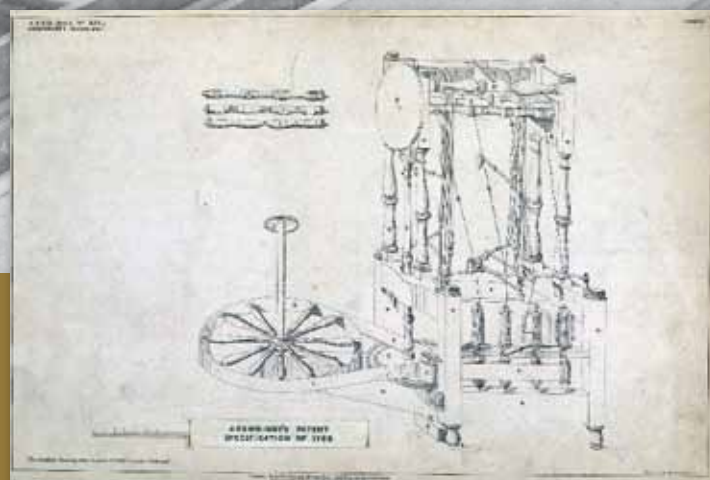


Motor a vapor portátil inventado por James Watt



A *Spinning Jenny*, roda de fiar criada por James Hargreaves em 1764 que podia produzir dezesseis fios ao mesmo tempo

Arkwright's *water frame*





Depois do invento de Watt, foram desenvolvidas outras máquinas igualmente fundamentais para o nascimento da indústria moderna. A partir de 1700 e por todo o século XVIII, um dos setores que mais se favoreceu da engenhosidade e investimento inglês foi o têxtil. Máquinas e mais máquinas foram criadas para melhorar a qualidade dos fios e beneficiar o algodão.

Em 1730, por exemplo, o inventor John Kay deu a largada para o desenvolvimento de toda uma nova tecnologia na produção de tecidos. Três anos mais tarde, ele apresentava à Inglaterra uma máquina chamada *“flying shuttle”*, que possibilitava entrelaçar mecanicamente o fio transversal da trama por meio da urdidura longitudinal, formando o tecido.

Em 1764, foi a vez de o tecelão James Hargreaves colocar o nome na história do setor têxtil com a criação da *“spinning jenny”*, uma roda de fiar múltipla, capaz de produzir dezesseis fios ao mesmo tempo.

Em meio à revolução têxtil, a máquina a vapor, claro, estava presente. Só que, por ser muito barulhenta, o maquinismo normalmente ficava do lado de fora, fazendo girar uma roda de onde saíam correias que acionavam eixos através da parede da fábrica. Dos eixos no teto desciam outras correias que acionavam cada tear no chão da fábrica. Em antigas indústrias ainda há vestígios desse sistema. Mais tarde, o conjunto passaria a ser acionado por motores elétricos.

Outra invenção que impulsionaria o setor têxtil inglês aconteceu em 1771, quando o barbeiro Richard Arkwright patenteou uma máquina de fiar revolucionária, que funcionava com força hidráulica, a *“water frame”*. Arkwright se tornou um dos primeiros grandes industriais têxteis do país.

Com tantas invenções, a Inglaterra ganhou mercado e se tornou a maior exportadora mundial de tecidos.

## TÊXTEIS SAEM NA FRENTE

Réplica da *Spinning Jenny*, de James Hargreaves, 1775

ARKWRIGHT'S PATENT  
SPECIFICATION OF 1769



## E A INGLATERRA NÃO PÁRA DE INVENTAR

Fala-se muito nos avanços do século xx, e eles foram de fato velozes e espetaculares, do primeiro Ford Bigode ao ônibus espacial. Mas a grande explosão das invenções tecnológicas aconteceu mesmo no período que vai de meados do século xviii às primeiras décadas do século xix. Considerando as limitações da época, foi o período áureo da imaginação humana e da capacidade de inventar máquinas para transformar o mundo. Os ingleses realmente não só saíram na frente da Revolução Industrial, como corretamente entenderam a importância de investir em máquinas.

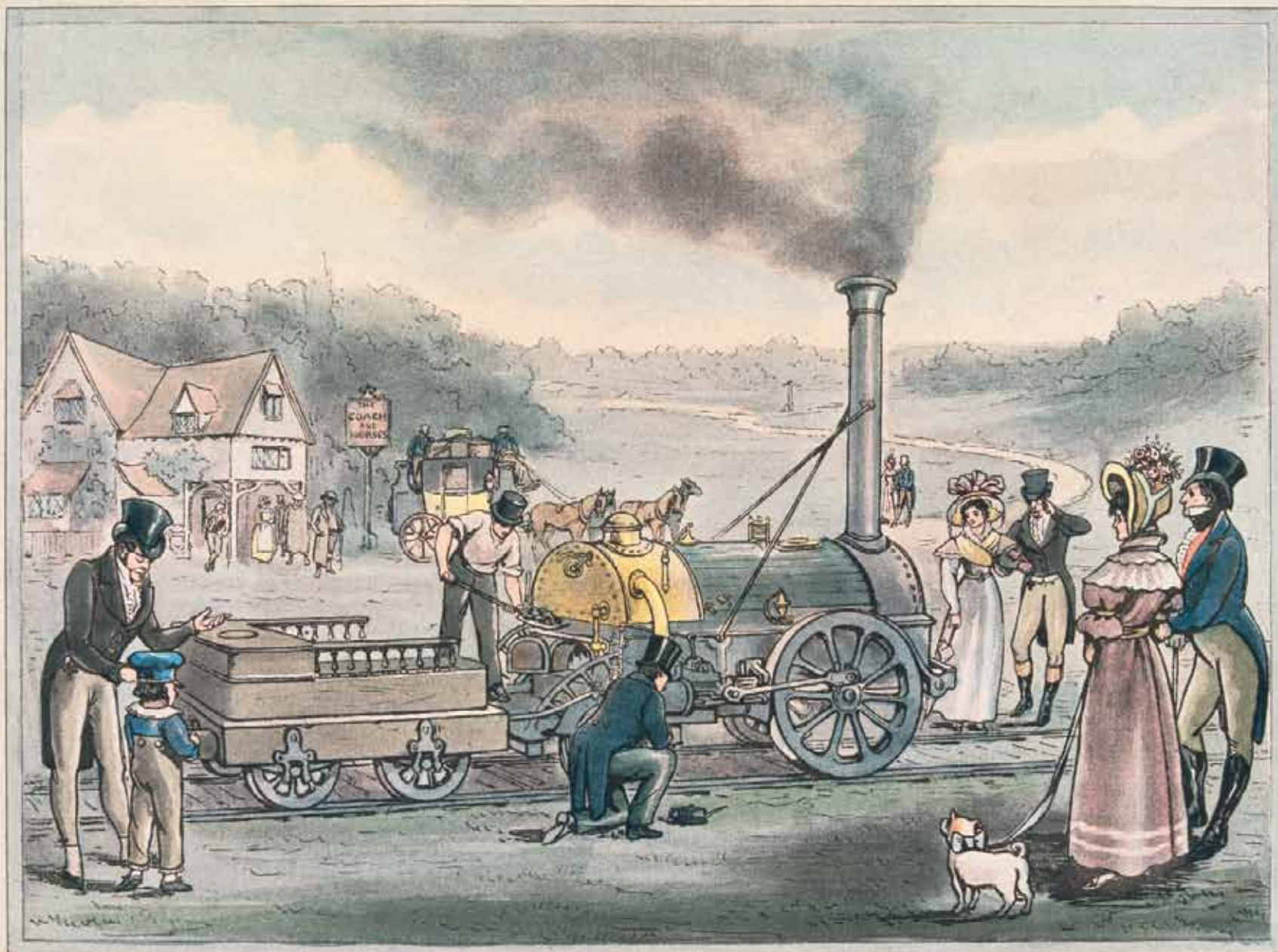
Vamos, pois, ver alguns capítulos e personagens dessa longa e valorosa história.

Com razão, o inglês George Stephenson é considerado o pai das estradas de ferro. Foi ele quem desenhou a primeira delas e pôs para funcionar a primeira locomotiva a vapor. Na juventude, Stephenson trabalhava numa mina de carvão como operador de máquinas a vapor. Experiência que se revelou fundamental no momento em que ele decidiu desenvolver as primeiras locomotivas. A número 1, projetada em 1814 e batizada de *Blücher*, modestamente se destinava ao transporte de carvão dentro da mina. Tinha capacidade para 30 toneladas e foi a primeira locomotiva a usar rodas com rebordos que a impediam de sair dos trilhos.

Diante do grande sucesso, Stephenson foi convocado para construir uma estrada de ferro de 13 quilômetros entre Hetton e Sunderland. A ferrovia usava a gravidade para mover a carga em percurso inclinado e locomotivas para partes planas e subidas. Histórico: foi a primeira linha férrea a não usar nenhum tipo de energia animal.

Também com razão, John Wilkinson ficou conhecido como o grande ferreiro do século xviii e mesmo “pai de todas as máquinas-feramenta”. Nascido em Clifton em 1728, filho de um ferreiro, com apenas 20 anos já tinha dinheiro suficiente para montar o próprio forno de fundição. Mas Wilkinson não era um ferreiro qualquer. Logo se tornara um renovador da fundição, produzindo ferro fundido melhor e mais barato que os concorrentes. Chegou até a usar o ferro para substituir produtos feitos de outros materiais como madeira e pedra. Criou depois uma máquina de fazer canhões – a “*cannon-boring machine*”.

Entre 1776 e 1779, ele construiu a primeira ponte de ferro fundido, a Coalbrookdale, em parceria com Abraham Darby, e depois o primeiro barco de ferro. A habilidade na construção de canhões lhe permitiu fazer cilindros de qualidade, o que o colocou em contato com James Watt, o pai da máquina a vapor. O talento de Wilkinson não só contribuiu para o



*LOCOMOTIVE ENGINE, "THE ROCKET," 1830.*

*BUILT BY GEORGE STEPHENSON.*



Ironbridge, completada em 1779, em Coalbrookdale, Inglaterra, foi a primeira ponte de ferro fundido a ser construída

sucesso das máquinas de Watt como por muitos anos lhe assegurou o monopólio dos cilindros que as integravam, o que o tornou um homem muito rico. Excêntrico, Wilkinson confeccionou o próprio caixão mortuário. De ferro, claro

Pastor e pedreiro na juventude, Thomas Telford conseguiu tornar-se um dos engenheiros mais famosos de seu tempo – nasceu em 1757 – e ficou conhecido pelas estradas, canais e pontes em arcos de ferro que construiu. Foi ele quem projetou os famosos canais de Ellesmere e Caledonian, a Estrada Londres-Holyhead

e a Menai Suspension Bridge, ponte rodoviária pênsil sobre o Estreito de Menai, que há quarenta anos vinha desafiando os melhores projetistas do país. A ponte era extremamente necessária para fazer a ligação entre o Porto de Holyhead, no continente galês, e a Ilha de Anglesey, devido ao grande volume de tráfego.

No ambicioso projeto de Telford, a barreira imposta pelo estreito foi vencida por uma ponte suspensa de ferro forjado com comprimento total de 521 metros, vão central de 177 metros e tabuleiro sobre a água de 30 metros. A altura de cada torre era de 46,6 metros. Thomas faleceu em 1834, coberto de honrarias e com um



extenso currículo profissional: foram mais de 1.500 quilômetros de estradas e 1.200 pontes, além de portos, docas e edifícios em geral.

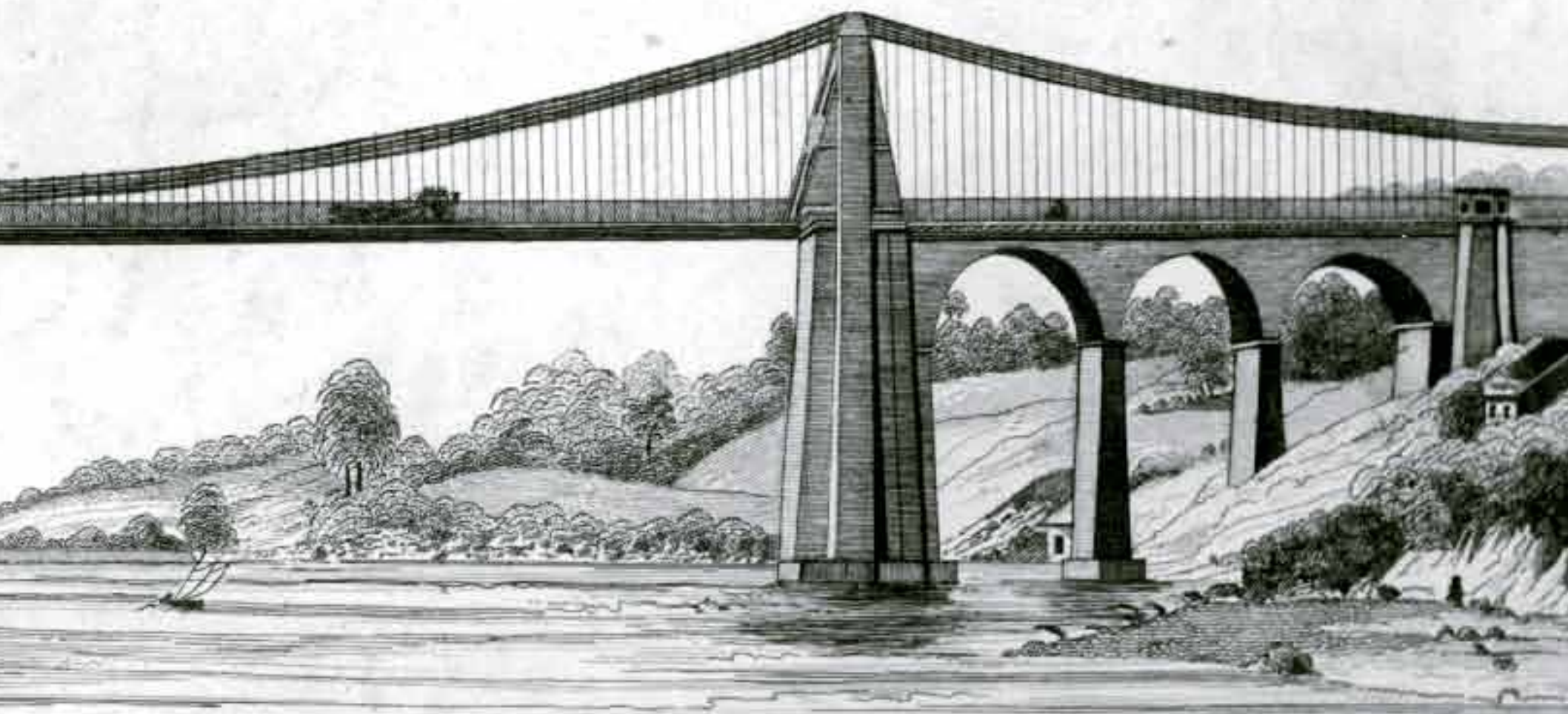
Ao mudar-se para Londres em 1825, Joseph Whitworth teve a sorte de trabalhar com engenheiros famosos como Henry Maudslay e Joseph Clement. De volta a Manchester com o objetivo de abrir o próprio negócio, começou a produzir tornos, plainas, afiadoras de ferramentas e brocas. A precisão no padrão de máquinas e ferramentas e o cuidado com o design o tornaram conhecido. Foi por isso mesmo um dos primeiros empresários de seu

tempo a se importar, verdadeiramente, com o design dos produtos.

Ele costumava dizer que existiam dois elementos fundamentais na construção de máquinas: uma plaina eficiente e o poder da medição. Até Whitworth, a superfície das plainas era áspera. A partir dele, passou a ser precisamente plana.

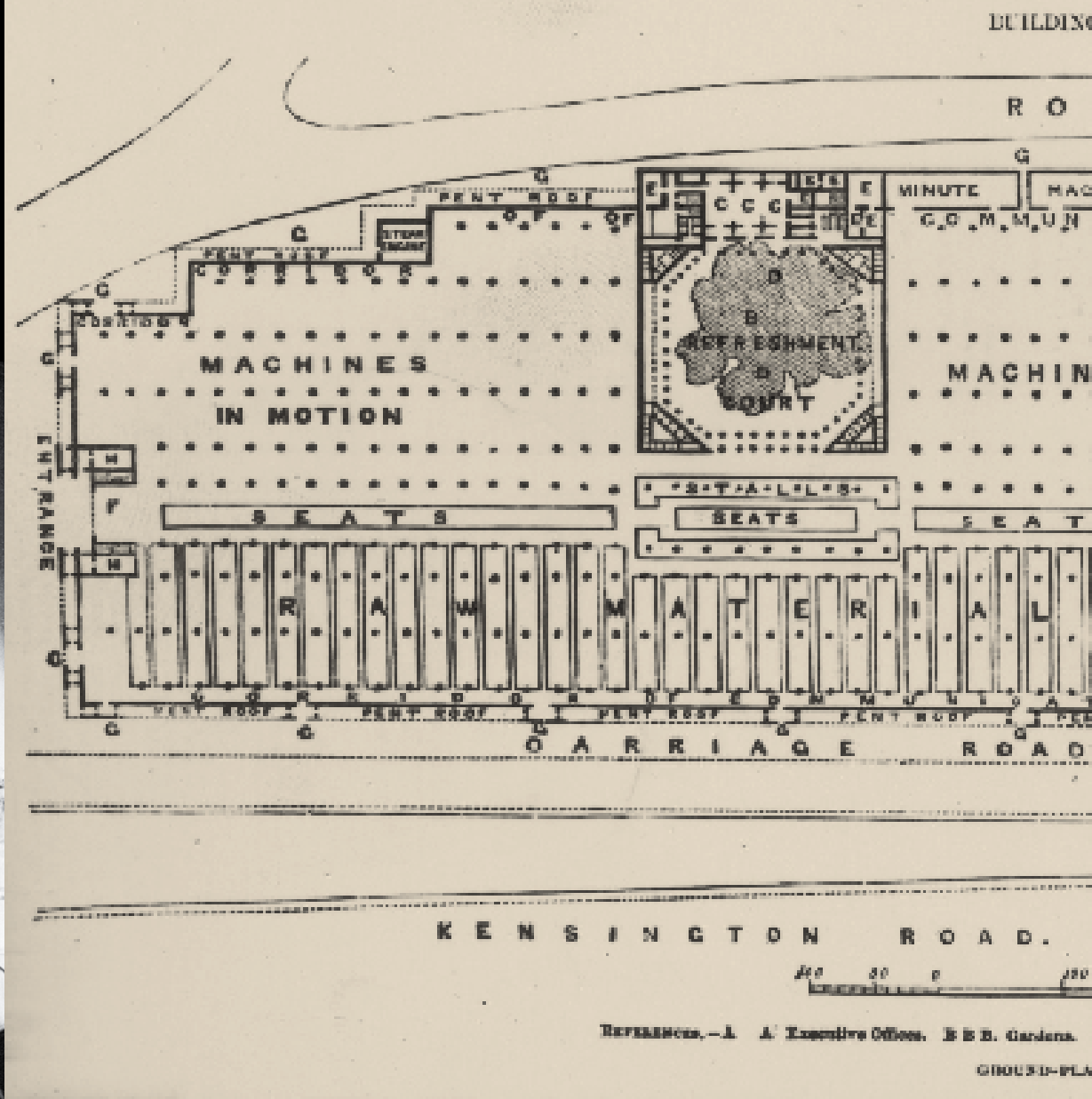
Numa exposição mundial realizada em Londres em 1851, no Crystal Palace, pela primeira vez um fabricante de máquinas-ferramenta, Withworth, tentava vender os produtos, basicamente um torno e uma plaina de mesa. “Para que serve isso?”, quiseram saber dois visitantes

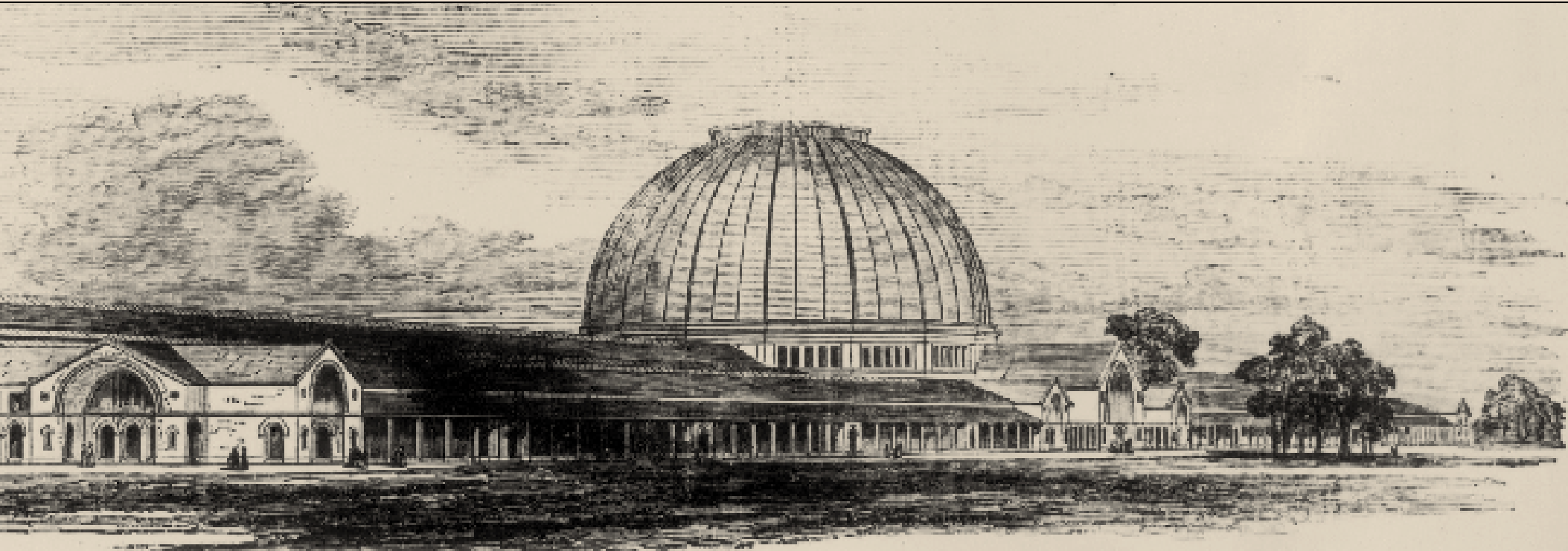
Menai Suspension Bridge, uma das obras mais importantes e desafiantes do engenheiro escocês Thomas Telford



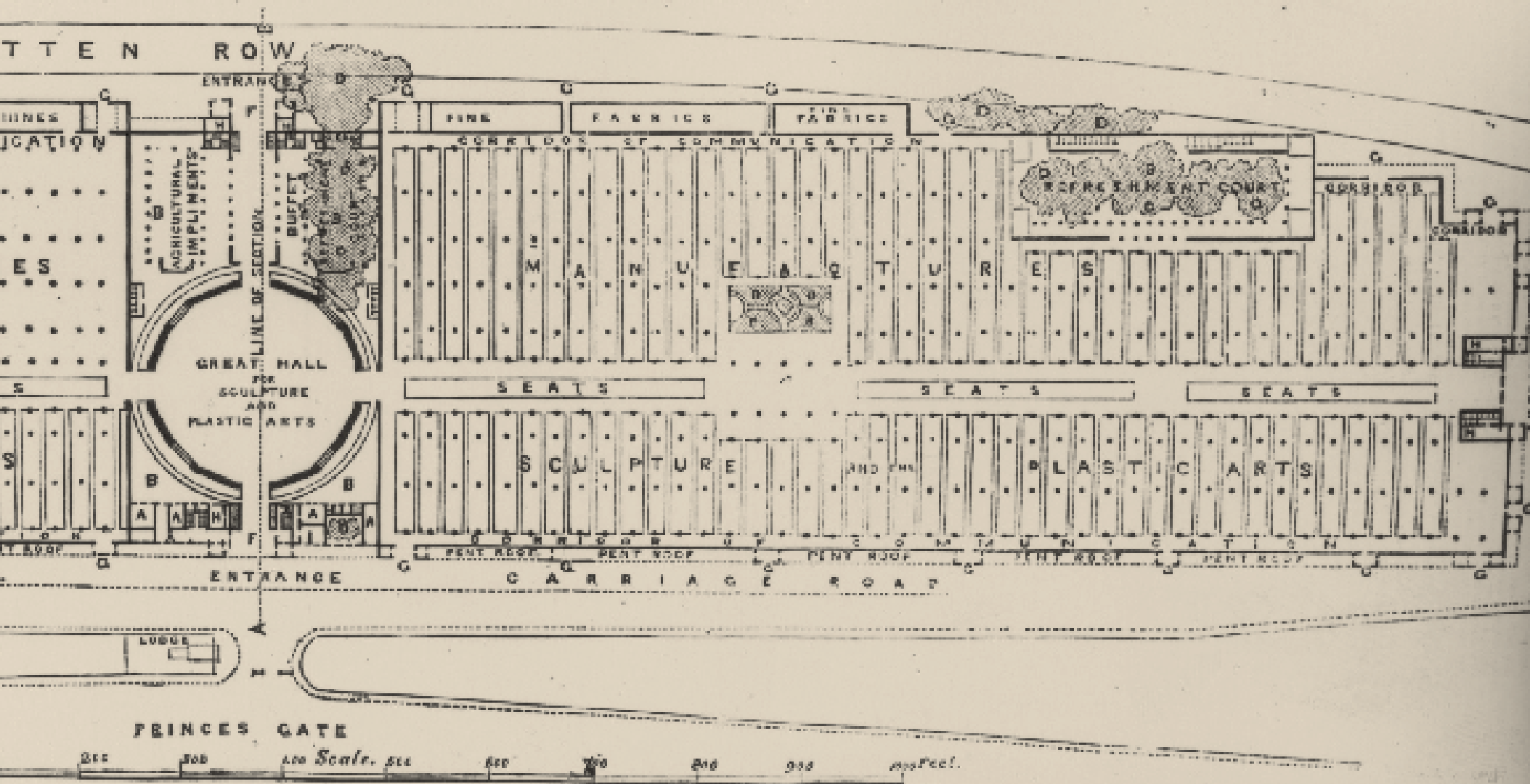
## CRYSTAL PALACE

O Crystal Palace, construído pelo arquiteto e paisagista inglês Joseph Paxton, constitui um marco na arquitetura mundial. Foi uma das primeiras vezes em que se construiu um prédio de estrutura metálica no mundo. Foi erguido para abrigar a Great Exhibition. Foram 4.500 toneladas de ferro fundido e forjado e 300 mil placas de vidro. Após a mostra, tinha se concordado que o pavilhão seria posto a baixo e o Hyde Park voltaria ao seu estado normal. Só que o edifício fez muito sucesso e se tornou tão popular em Londres que, com o término da Great Exhibition, ao invés de se procurar compradores para o ferro e o vidro, iniciou-se uma maratona para manter o Crystal Palace de pé. A solução veio em 1852: o Crystal Palace foi desmontado e remontado em Sydenham, no sul de Londres. Mais um ponto para o construtor Paxton. Ele criou um novo método construtivo: a pré-fabricação. A estrutura, leve, foi levada com facilidade para o novo local. O pavilhão ficou de pé por mais 84 anos. Em 1936, sofreu um incêndio, foi reconstruído e hoje abriga a sede do time de futebol Crystal Palace.





FOR THE GREAT INDUSTRIAL EXHIBITION, TO BE ERECTED IN HYDE-PARK.



CCC. Exhibitors' Retiring Rooms. DDD. Trees. EEE. Offices for Refreshment Department. FFF. Hall. GGG. Doors of Exit. HHH. Accountants.

OF THE BUILDING FOR THE GREAT INDUSTRIAL EXHIBITION, TO BE ERECTED IN HYDE-PARK.

O engenheiro mecânico Joseph Whitworth, um dos pioneiros na construção de máquinas-ferramenta

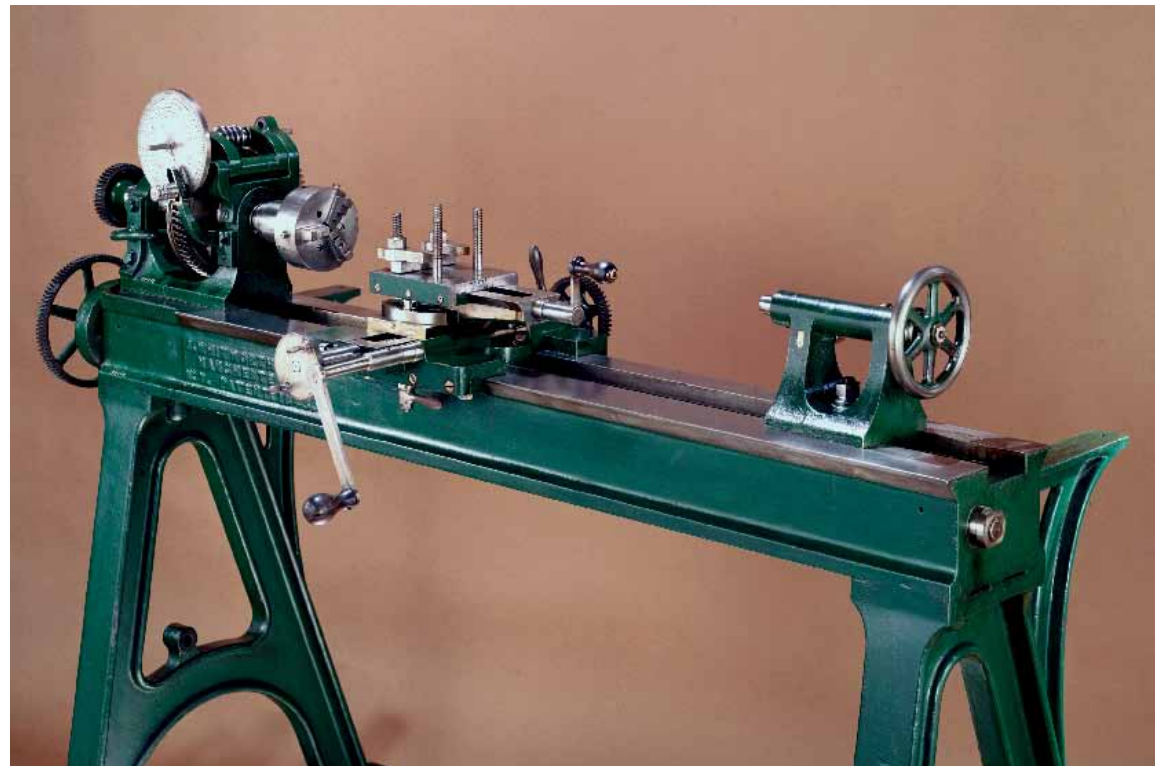
O torno de Joseph Witworth permitia a fabricação de máquinas-ferramenta com extrema precisão

ilustres, a rainha Vitória e o primeiro-ministro, John Russel. Withworth explicou que eram “*machine tools*”, ou seja, ferramentas de trabalhar metais, acionadas não pela mão humana mas por máquinas, e serviam para fazer outras máquinas, navais, ferroviárias, e até mesmo armas. A rainha e o ministro ficaram tão encantados que até quiseram proibir a exportação dessas cruciais novidades.

A título de curiosidade: o Crystal Palace, construído pelo arquiteto Joseph Paxton, constitui um marco na arquitetura mundial. Foi uma das primeiras vezes em que se construiu um prédio de estrutura metálica. O pavilhão ficou de pé por 85 anos. Em 1936, sofreu um incêndio, foi reconstruído e hoje abriga a sede do time de futebol Crystal Palace.

Há mais sobre Withworth: em 1856, ele criou um sistema de medição capaz de determinar com exatidão diferenças de comprimento tão pequenas quanto 1 milionésimo de polegada. O maior legado talvez tenha sido a padronização das roscas de parafusos na Inglaterra. O sistema de medição de roscas leva seu nome até hoje.

Withworth trabalhou também no aperfeiçoamento de rifles e, em 1862, construiu um poderoso canhão, com alcance de 6 milhas terrestres britânicas (cerca de 8.400 metros). No final da década de 1850, Whitworth já era considerado o maior fabricante de máquinas-ferramenta do mundo. Foi ele quem introduziu a fôrma de máquinas e a excelência no padrão de fabricação de máquinas que, sem dúvida, dominaram a prática na Inglaterra por muitos anos.





Outros personagens importantes do início foram Samuel Bentham e Marc Brunel. Mesmo não sendo engenheiros, nem propriamente inventores, ambos deram uma contribuição muito importante para a indústria de máquinas. Bentham trabalhava para a Marinha inglesa, na construção de navios, quando foi contratado pelo príncipe russo Potemkin. Na Rússia, ele chefiou um projeto de construção naval e depois um conjunto de outras iniciativas destinadas a introduzir diversas tecnologias no país. Nas obras, com rara precisão, valia-se de números, desenhos, planos, roteiros e mapas. Muito contribuiu para que a construção de navios no final do 1700 passasse a ser a montagem de elementos projetados com precisão de medidas, e não mais uma produção artesanal de cortar e encaixar a partir da habilidade do artesão.

Mas nem só do gênio inglês viveu a era das primeiras grandes invenções. Nos Estados Unidos, um ferreiro do Vermont, John Deere, depois de fracassar na terra natal, Rutland, estabeleceu-se

com a família em Grand Detour, Illinois, no Meio Oeste americano, onde, de saída, enfrentou um desafio: os arados até então usados pelos fazendeiros não serviam para a terra úmida e pegajosa da região. A lama grudava na lâmina, e, a toda hora, o agricultor tinha de interromper o trabalho para limpá-la. Além disso, o esforço adicional quebrava os arados.

Longe de se alegrar com o problema, que só lhe aumentava a freguesia, John Deere, em 1837, desenvolveu um arado feito de aço forjado altamente polido e com formato adequado às condições do solo lamacento. O sucesso foi tanto que, por volta de 1850, John Deere estava produzindo cerca de 1.600 arados por ano. Em 1855, mais de 10.000 arados já haviam sido produzidos e comercializados por sua fábrica. Desde o princípio, o jovem empreendedor insistia em fazer produtos de alta qualidade. Costumava dizer: “Eu nunca colocaria meu nome em um produto que não tivesse em si o melhor que há em mim”. Em 1868, os negócios deram origem à Deere e Company.



Arado de aço desenvolvido por John Deere em 1837



Joseph Whitworth

## AS GRANDES REVOLUÇÕES DA MÁQUINA

O surgimento das máquinas-ferramenta, vapor à frente, deflagrou muitas revoluções na moderna história da humanidade. O próprio Karl Marx reconhece que a Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra, integra o conjunto das chamadas Revoluções Burguesas do século XVIII, responsáveis pela crise do Antigo Regime, na passagem do capitalismo comercial para o industrial. Nesse quadro, a Revolução Industrial pode figurar entre os outros dois movimentos que assinalam a transição da Idade Moderna para a contemporânea, como a Revolução Francesa e a Independência dos Estados Unidos.

Mas a passagem da energia humana, hidráulica e animal para motriz foi apenas o ponto culminante de uma evolução tecnológica, social e econômica que se vinha processando na Europa desde a Baixa Idade Média, com particular incidência na Inglaterra, Escócia, Países Baixos e Suécia, onde a Reforma Protestante tinha conseguido destronar a influência da Igreja Católica. E tudo começou com a criação da máquina a vapor, que propiciou à Inglaterra, França, Alemanha e Estados Unidos um espetacular desenvolvimento da indústria de ferro e de máquinas, além da instalação de milhares de quilômetros de ferrovias.

Ao lado da rápida expansão da mecanização, a Revolução Industrial significou também

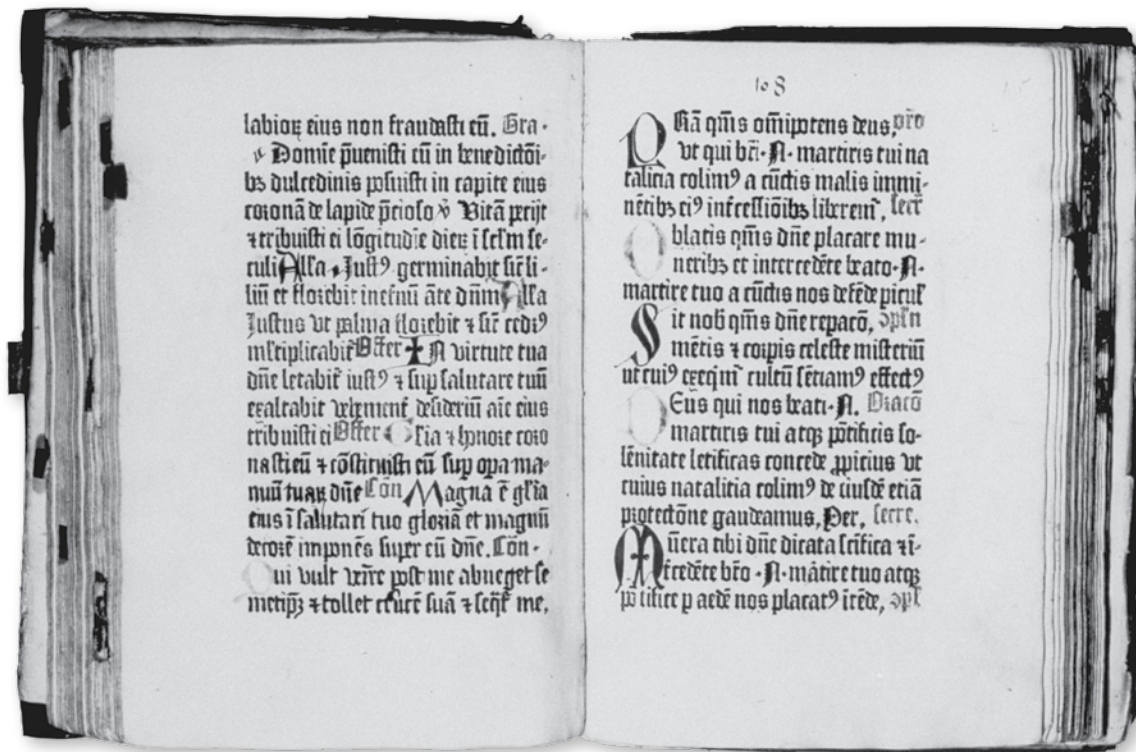


o início do processo de acumulação rápida de bens de capital e o fortalecimento do capitalismo como sistema econômico dominante. Antes dela, o progresso econômico era mais lento, a renda per capita da população levava séculos para aumentar sensivelmente. Com a industrialização, a renda começou a crescer de forma nunca vista na história da humanidade. A renda e a própria população. Entre 1500 e 1780, por exemplo, a população da Inglaterra aumentou de 3,5 milhões para 8,5 milhões – e, entre 1781 e 1880, saltou para 36 milhões de habitantes.

Mas a mais sutil e devastadora das revoluções ligadas à máquina talvez tenha sido aquela deflagrada por um certo Johannes Gensfleisch zur Laden zum Gutenberg, ou simplesmente Gutenberg, que no começo do século XV revolucio-

Johannes Gutenberg examina página impressa na primeira prensa gráfica

A Bíblia foi o primeiro livro impresso por Gutenberg, processo que levou aproximadamente cinco anos



nou a tecnologia da tipografia e especialmente da impressão. Acredita-se que a imprensa tenha sido uma das maiores invenções da humanidade na medida em que estimulou a liberdade de informação e a formação de opinião.

Leitor apaixonado e joalheiro experiente na arte da construção de moldes e fundição de ouro e prata, Gutenberg inventou uma liga para os tipos de metal e tinta à base de óleo, além de uma prensa gráfica, inspirada nas prensas utilizadas para espremer uvas na fabricação do vinho.

Seus tipos móveis reutilizáveis, que tanto facilitaram a impressão, foram, mais do que uma

invenção, um aperfeiçoamento dos blocos de impressão já em uso, então, na Europa.

Antes de Gutenberg, os livros eram escritos a mão por monges, alunos e escribas. Cada obra demorava meses para ser montada, era caríssima e restrita a uns poucos afortunados.

O primeiro livro impresso por Gutenberg foi a *Bíblia*, processo que ele iniciou em 23 de fevereiro de 1455 e concluiu uns cinco anos depois. A popularização da *Bíblia* seria fundamental para a difusão da Reforma Protestante e, conseqüentemente, a liberdade de pensamento e ação.



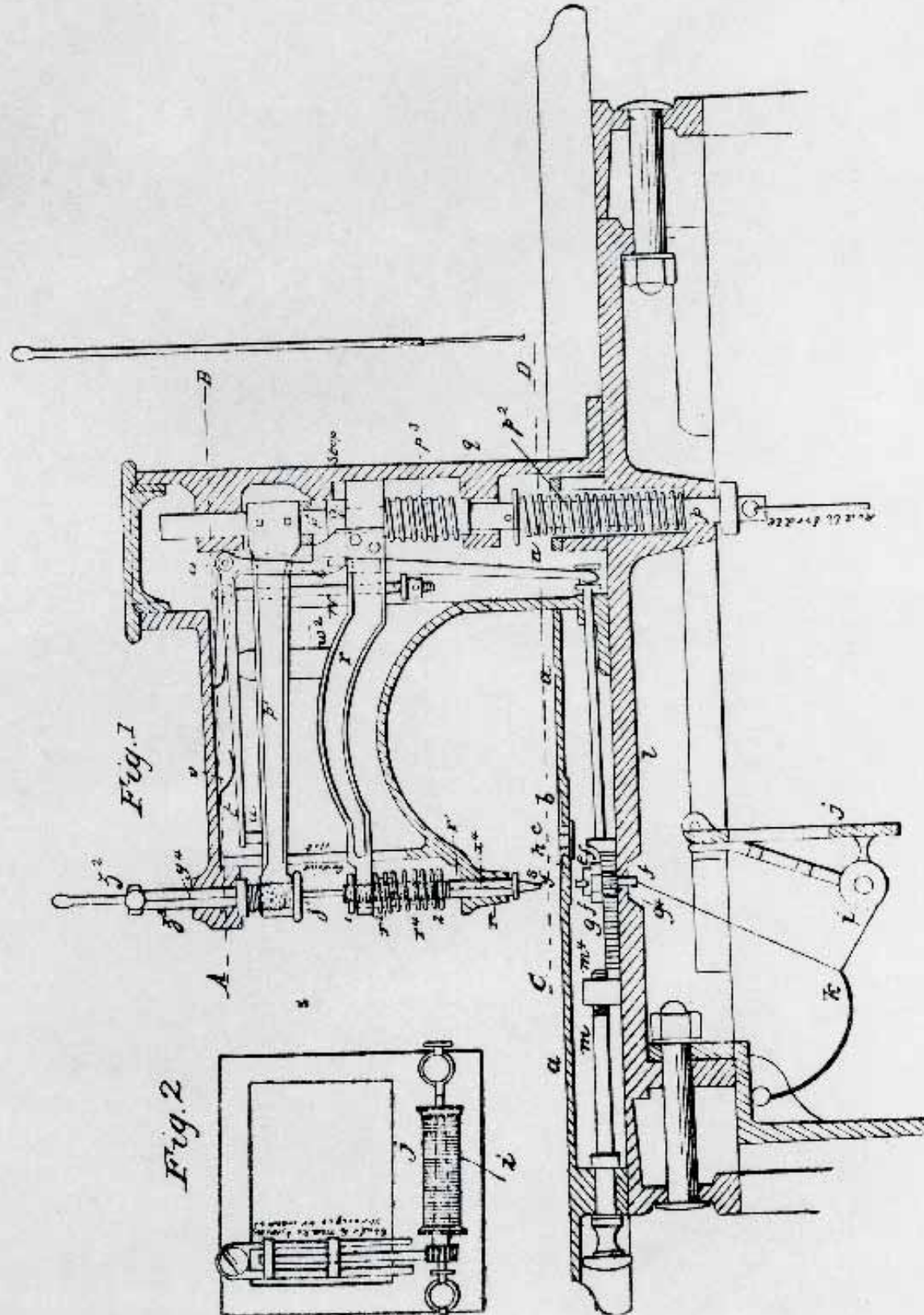
B. THIMONNIER.

2 Sheets—Sheet 1.

Sewing Machine.

No. 7,622.

Patented Sept. 3, 1850.



Desde as cavernas, o homem de alguma forma se veste, e o inventor da máquina de costura teria tudo para tornar-se, em todos os tempos, ídolo unânime de todas as mulheres do mundo.

Só que o invento, que tanta rapidez, qualidade e diversidade trouxe para o guarda-roupa da humanidade, não contou, infelizmente, com um único inventor. Tantos foram os passos na direção da obra final que, pode-se dizer, a máquina de costura como a conhecemos é quase uma criação coletiva de gênios diversos. Culpa da indiferença dos homens ou da paciência das mulheres, que não reclamavam de longas horas de agulha e linha?

Ao certo ninguém sabe, mas é fascinante acompanhar a máquina de costura tecendo a própria história na linha no tempo. Foram muitos inventores. Um concebeu; outro retocou; outro chuleou; outro pespontou; outro fabricou; e até um reverendo entrou na história.

Tudo começou em 17 de julho de 1790, quando o marceneiro inglês Thomas Saint fez a primeira máquina para costurar sapatos e botas. Só que as especificações do grande invento ficaram enterradas no meio de outras patentes relacionadas a botas e sapatos e só foram descobertas por Newton Wilson em 1874. Já eram, no entanto, notáveis por antecipar muitas características que mais tarde se tornaram bási-

cas para a produção de máquinas desenvolvidas comercialmente.

Um protótipo da primeira tentativa de produção comercial foi construído em 1829 por Barthélemy Thimmonier, modesto alfaiate da cidadezinha francesa de Amplepuis. Dois anos mais tarde, ele receberia uma encomenda de oitenta máquinas de uma fábrica de roupas de Paris, que fazia uniformes militares. Thimmonier passou a trabalhar na fábrica como supervisor e mecânico.

Mas, pobre Thimmonier: alfaiates de Paris viram naquelas máquinas uma ameaça ao ganha-pão e incentivaram uma multidão a destruí-las. Um único modelo sobreviveu. Thimmonier levou-o de volta para Amplepuis, onde o protótipo podia ser visto à beira da estrada como curiosidade em troca de alguns centavos...

A sina de gênio humilhado terminaria em 1845, quando um empresário, M. Magnin, propôs utilizar aquele último modelo para fabricação regular em série.

Inteiramente de metal, as máquinas produzidas pelas oficinas Magnin eram capazes de dar 200 pontos por minuto, tinham tudo para estourar no mercado e só precisavam de um tempo para superar o conservadorismo francês. Sem chances! Três anos, depois a multidão interveio novamente e destruiu tudo.

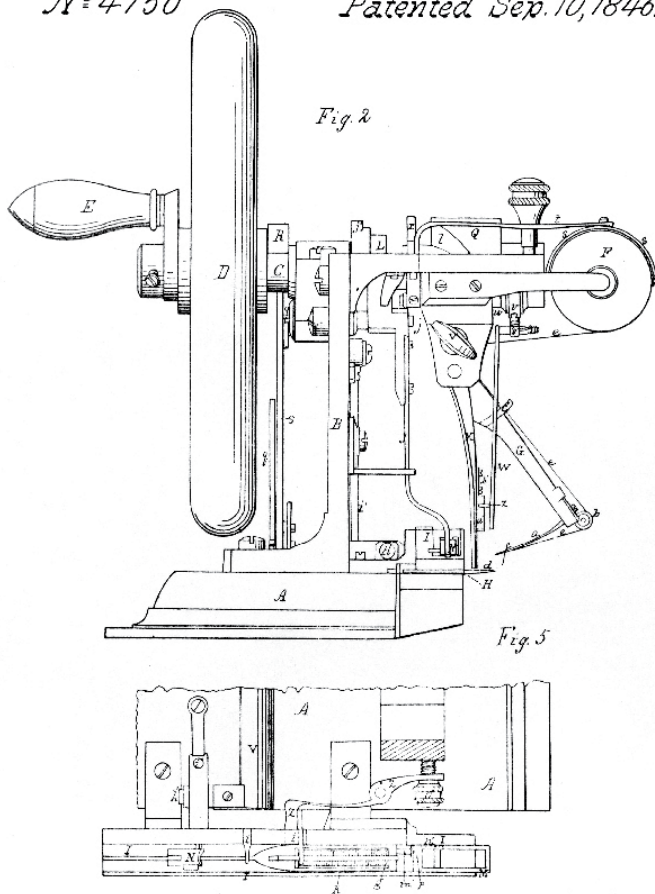
## A MÁQUINA DE COSTURA, PONTO A PONTO

Plano original de máquina de costura  
para pedido de patente de autoria  
de Barthélemy Thimmonier

*E. Howe, Jr.*  
*Sewing Machine.*

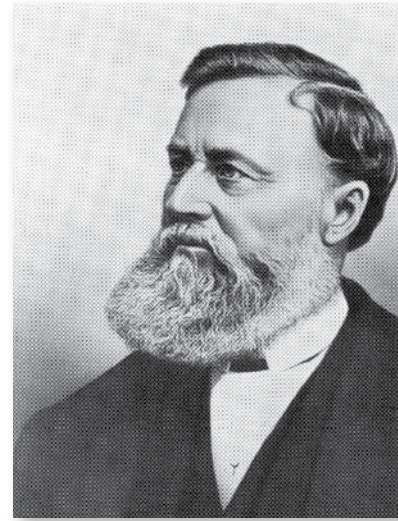
*Nº 4750*

*Patented Sep. 10, 1846.*



Máquina de costura patenteada pelo americano Elias Howe

O inventor e empreendedor americano Isaac Merrit Singer, cujo nome hoje é sinônimo de máquina de costura



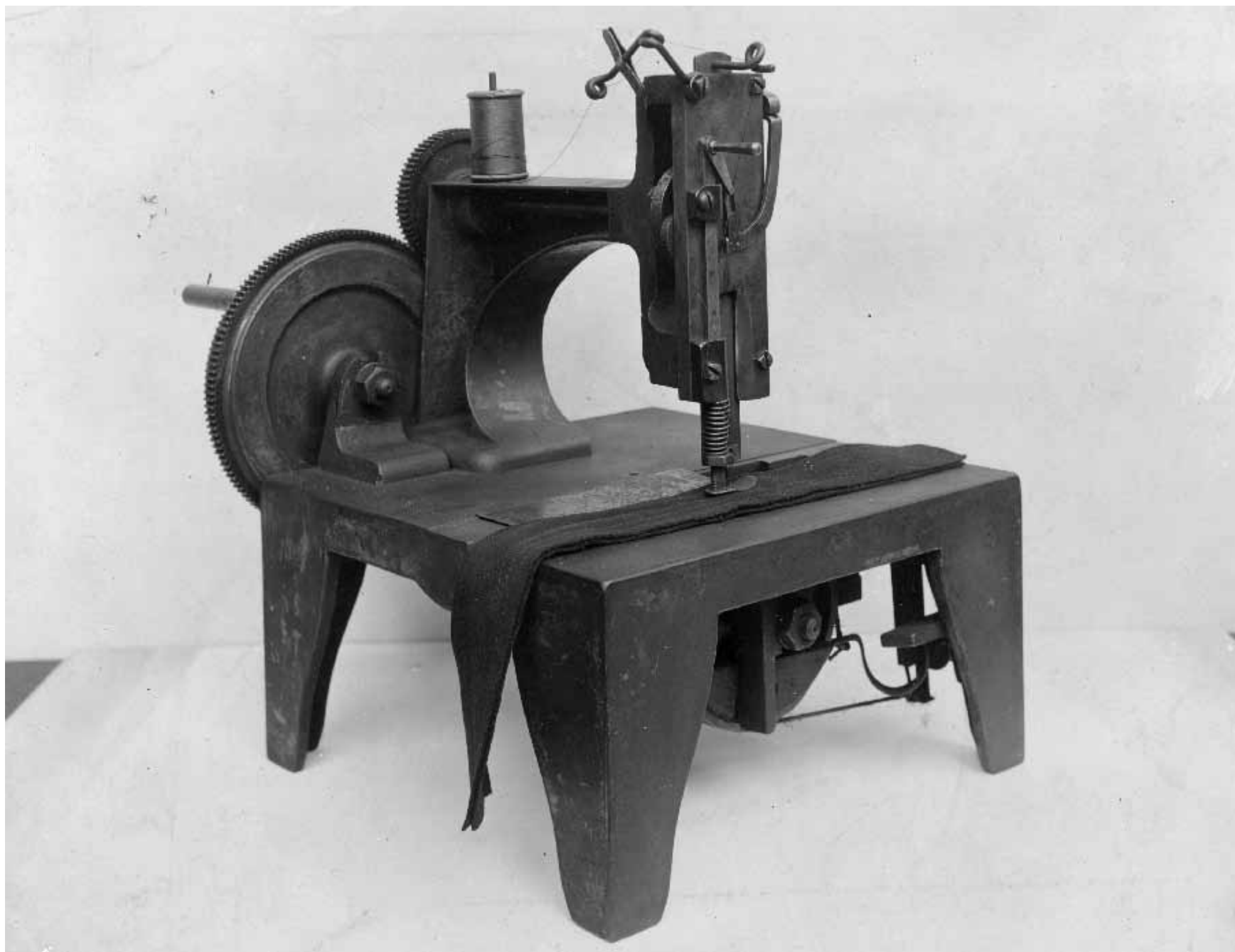
Enquanto isso, por volta de 1846, nos Estados Unidos, o engenheiro mecânico norte-americano Elias Howe, de Spencer, Massachusetts, que trabalhava numa fábrica de máquinas para industrialização do algodão, há anos vinha trabalhando na invenção da máquina de costura de ponto de laçada. Mas todas as tentativas de colocar o buraco no meio da agulha haviam fracassado. Não encontravam o ponto certo. Howe passava dias e noites envolvido com cálculos complicados e novas tentativas sem chegar a uma solução. Até que seu sonho foi salvo – por um pesadelo!

Uma noite, exausto, nervoso, Elias sonhou que havia sido capturado por uma tribo de índios, e o cacique berrava, ameaçador: “Elias, sob pena de morte eu te ordeno: termina tua máquina”. Era tudo tão real que o pobre Elias suava frio, agitado na cama. E como, assim de uma hora para outra, terminar a máquina com aquela selvagem pressão toda? Levado para o local da execução, pôde reparar que as lanças dos selvagens tinham um buraco em forma de olho na ponta. Era isso! Tudo que ele precisava era uma agulha com um furo na ponta. Acordeu aliviado, pulou da cama e desenhou o modelo definitivo da agulha. Sua grande invenção chegava ao fim.

E logo outro pesadelo começava. Com o aparecimento de novos modelos, Elias entrou numa briga judiciária pela posse da patente contra Isaac Merrit Singer,

inventor norte-americano fundador da poderosa Singer, que em 1851 aperfeiçoou, fabricou e patenteou uma máquina de costura em série. Howe venceu a disputa em 1854 e passou a ter o direito de receber royalties sobre cada máquina de costura fabricada nos Estados Unidos.

Mas o nome Singer é quase um símbolo de máquina de costura. Sua história também é curiosa. Nascido em Pittstown, New York, aos 12 anos era ajudante de maquinista de trem, sonhou depois com a carreira de ator e chegou a ter a própria companhia, The Merrit Players. Com a falência do grupo, passou a trabalhar numa loja de máquinas de costura, a Lerow e Blodgett. Consertando máquinas alheias, aos poucos foi desenvolvendo idéias próprias. Embora a máquina de Elias Howe fosse superior na época, a de Singer tinha a vantagem de fazer costura contínua. O sucesso o levou, com o apoio de sócios, a fundar uma empresa. Faleceu em Torquay, Devon, em 1875. Hoje, The Singer Company, a maior empresa na indústria de máquinas de costura, produz cerca de 250 modelos diferentes em todo o mundo.



Máquina de costura da  
Singer, de 1854



**THE FASHIONERS**  
**FOR THE CLOSET OF FASHION, LONDON**

*Warranted to be the best of the kind, and to be made of the finest materials, and to be of the most durable construction. The price is fixed at 100 guineas, and is not subject to any alteration. The name of the maker is on the inside of the door. The name of the maker is on the inside of the door. The name of the maker is on the inside of the door.*



Saint, Howe, Singer? Bem, há outros nomes importantes nessa história. A primeira máquina de costura verdadeiramente usada teria sido obra de um alemão. Já a primeira máquina americana a ser efetivamente fabricada foi obra de um reverendo, John Adams Dodge. Fora os muitos chuleios e pespontos. A Walter Hunt pertence a honra de ter sido o primeiro a combinar uma lançadeira e agulha com olho na ponta para fazer uma costura fechada prática.

John Bachelder desenvolveu e patenteou a primeira máquina de alimentação contínua. Lerow e Blodgett inventaram a primeira lançadeira de movimento contínuo girando em plano horizontal; e, em 1851, Allen B. Wilson contribuiu com o gancho rotativo e a alimentação de quatro movimentos. Também em 1851, William O. Grover concebeu o dispositivo de ponto corrente de dois fios.

Tão variados como os inventores foram os usos e aperfeiçoamentos: no século passado, cerca de 46.000 patentes de máquina de costura

de várias espécies foram emitidas. A eletricidade e os rolamentos aperfeiçoados aumentaram a velocidade na costura. Hoje uma máquina de costura de uso doméstico pode fazer até 1.500 pontos por minuto. Já algumas de uso industrial chegam a fazer 7.000 pontos por minuto.

Dia e noite, homens e mulheres em toda parte do mundo vestem e usam artigos feitos com a máquina de costura, seja doméstica, seja industrial. A máquina de costura aumentou os guarda-roupas, tornou possível a produção em massa de inúmeros produtos e, mais do que muita ideologia, emancipou mulheres de todos os países.

“Depois do arado, esta máquina de costura é talvez o instrumento mais abençoado da humanidade”, escreveu Louis Antoine Godey, em 1856. Mahatma Gandhi, o líder hindu, enquanto estava na prisão, aprendeu a costurar em uma máquina Singer, depois a isentou-a na interdição que fez sobre o maquinário ocidental e um dia chegou a dizer: “Ela é uma das poucas coisas úteis já inventadas”.



Mulher opera máquina de costura da Callebaut, 1862

Além de possibilitar a produção em massa de roupas, a emergência de máquinas de costura cada vez mais aperfeiçoadas serviu para emancipar mulheres de todos os países



## UMA PAUSA PARA O MOTOR

Primeira locomotiva elétrica, criada por Werner von Siemens e apresentada na Feira Industrial de Berlim em 1879

O advento da luz elétrica estimulou o desenvolvimento industrial, especialmente de eletrodomésticos

O motor elétrico foi criado em 1866, quando o cientista berlinense Werner Von Siemens inventou o primeiro gerador de corrente contínua, um dínamo. Surge, com Siemens, a máquina de acionamento tão sonhada pelos industriais de seu tempo. O dínamo de corrente elétrica de alta tensão de Siemens podia funcionar tanto como gerador de eletricidade como motor.

A nova máquina de corrente contínua apresentava vantagens em relação à máquina a vapor, à roda-d'água e à força animal. Entretanto, o alto custo de fabricação levou pesquisadores a procurar um modo para melhorar a descoberta.

Em 1879, a firma Siemens e Halske apresenta na feira industrial de Berlim a primeira locomotiva acionada por um motor elétrico de 2 quilowatts. Dois anos depois, na mesma cidade, aparece o primeiro bonde elétrico.

Em 1885, o engenheiro eletricitista Galileu Ferraris construiu um motor de corrente alternada de duas fases. Ferraris, apesar de ter inventado o motor de campo girante, concluiu erroneamente que os motores construídos se-

gundo tal princípio poderiam, no máximo, obter rendimento de 50% em relação à potência consumida.

Outro cientista, o croata Nikola Tesla – o mesmo que projetou a primeira usina hidrelétrica, nas Cataratas do Niagara –, apresentou, em 1887, um pequeno protótipo de motor de indução bifásico, que impressionou a firma norte-americana Westinghouse. A empresa pagou na época 1 milhão de dólares pelo equipamento.

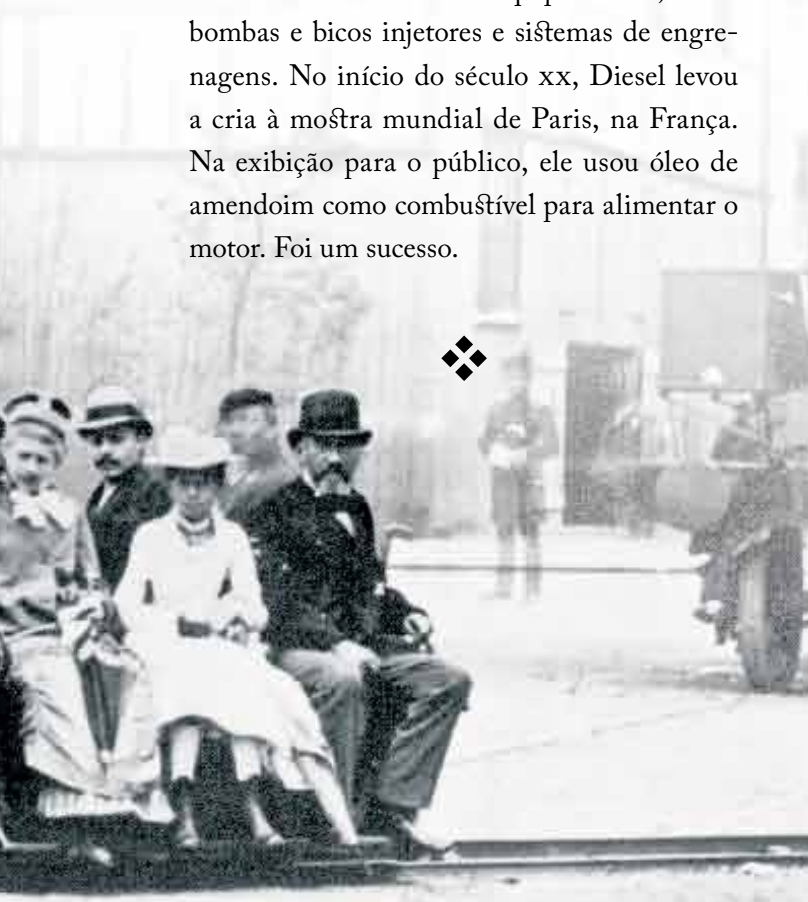
Em 1889, foi a vez do engenheiro eletricitista Dolivo-Dobrowolsky entrar para a história do motor elétrico. Nesse ano, ele requereu pedido de patente, em Berlim, de um motor trifásico. O motor apresentado tinha potência de 80 watts.

As vantagens do motor de corrente alternada para o motor de corrente contínua eram marcantes: construção mais simples, silencioso, ótima partida, mais resistente, mais barato e exigia pouca manutenção. Dois anos mais tarde, Dobrowolsky desenvolveu a primeira fabricação em série de motores na Europa. Era o motor ideal para o acionamento de indústrias e oficinas.



Com o aparecimento da luz elétrica substituindo a iluminação a óleo e a gás, as taxas de lucratividade cresceram e estimularam o desenvolvimento industrial. Os motores movidos a eletricidade permitiram, por sua vez, a disseminação de utilidades domésticas, bens de consumo duráveis popularmente conhecidos, a partir do século XX, como eletrodomésticos. Era a sociedade moderna.

Mas a era moderna não estaria completa se no meio da história não tivesse surgido um certo Rudolf Diesel. Em 1897, o engenheiro alemão desenvolveu um motor a combustão de pistões que, mais tarde, seria chamado de motor diesel. Para chegar ao produto final, foi necessário criar uma série de outros equipamentos, como bombas e bicos injetores e sistemas de engrenagens. No início do século XX, Diesel levou a cria à mostra mundial de Paris, na França. Na exibição para o público, ele usou óleo de amendoim como combustível para alimentar o motor. Foi um sucesso.



## HENRY FORD, UM FORA DE SÉRIE AO CONTRÁRIO

Para entender a ousadia e o talento de Henry Ford, é bom lembrar que até ali imperava na indústria a máquina universal, uma mesma máquina que servia para fazer diferentes tarefas ou tipos de peça – por exemplo, diferentes tipos de tecido ou de artefato metálico.

É então que Henry Ford entra em cena, em 1903, e inventa a linha de montagem, a produção em série. Uma mesma máquina fabricava 100 peças de automóvel e depois tinha de parar para fazer outra? Isso, na visão de Ford, era perda de tempo e dinheiro. Cada máquina devia propiciar agora maior volume de produção. Aí surgem máquinas para fazer apenas uma determinada peça, e com alto grau de automação e produtividade.

Henry Ford costumava dizer: “Se você quer comprar um automóvel da Ford, pode escolher a cor que quiser, desde que seja preto”. Longe de ser um empresário ranheta, queria apenas ressaltar que era preciso produzir em alta escala, sem flexibilidade. Se um quer carro preto, outro amarelo, mais um acessório aqui, outro acessório ali – a produção terminaria ficando lenta e cara. Era a produção em série. Era o início do século xx.

Só que nem tudo no mundo é pura vantagem: a máquina automática deu um passo

adiante em produtividade, mas perdeu flexibilidade. Por isso a máquina universal nunca foi totalmente abandonada. Mas o fato é que, com a produção em série e automatizada, Ford conseguiu fazer perfeitamente o que se propôs: um carro tão barato que mesmo um operário seu pudesse comprar. Foi uma revolução tão impactante que logo, no mundo inteiro, todas as indústrias automobilísticas estavam seguindo o exemplo.

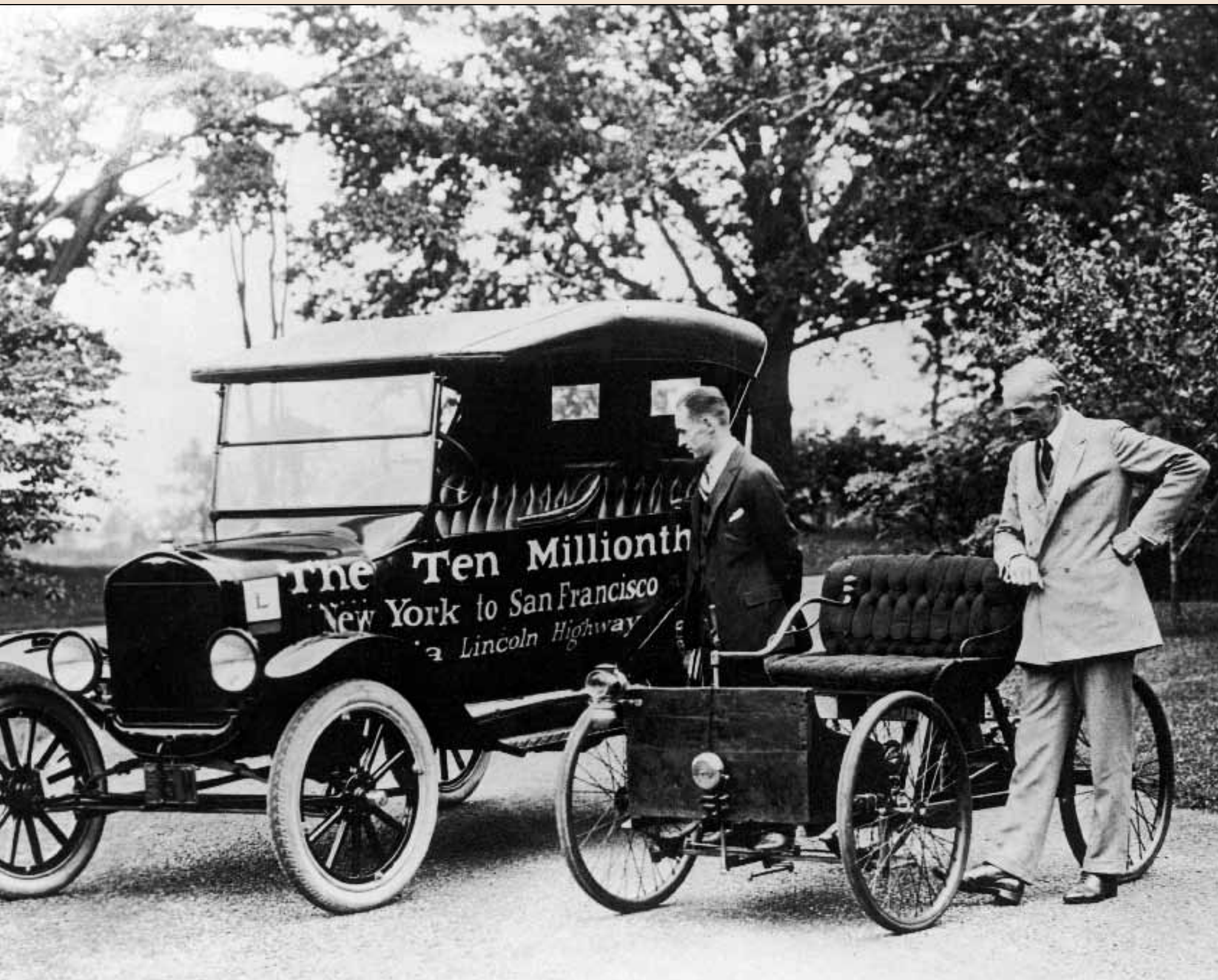
Henry Ford não foi, no entanto, pioneiro absoluto. Antes dele, outros inventores também tiveram sucesso com a produção em série. Joseph Bramah, que em 1784 inventou a fechadura, foi um deles. Na busca por uma máquina que produzisse fechaduras em série, ele conheceu Henry Maudslay, que mais tarde se tornaria famoso por ter inventado um torno que ajudou a Inglaterra a assumir a liderança na fabricação de equipamentos de madeira, metal e manufaturados.

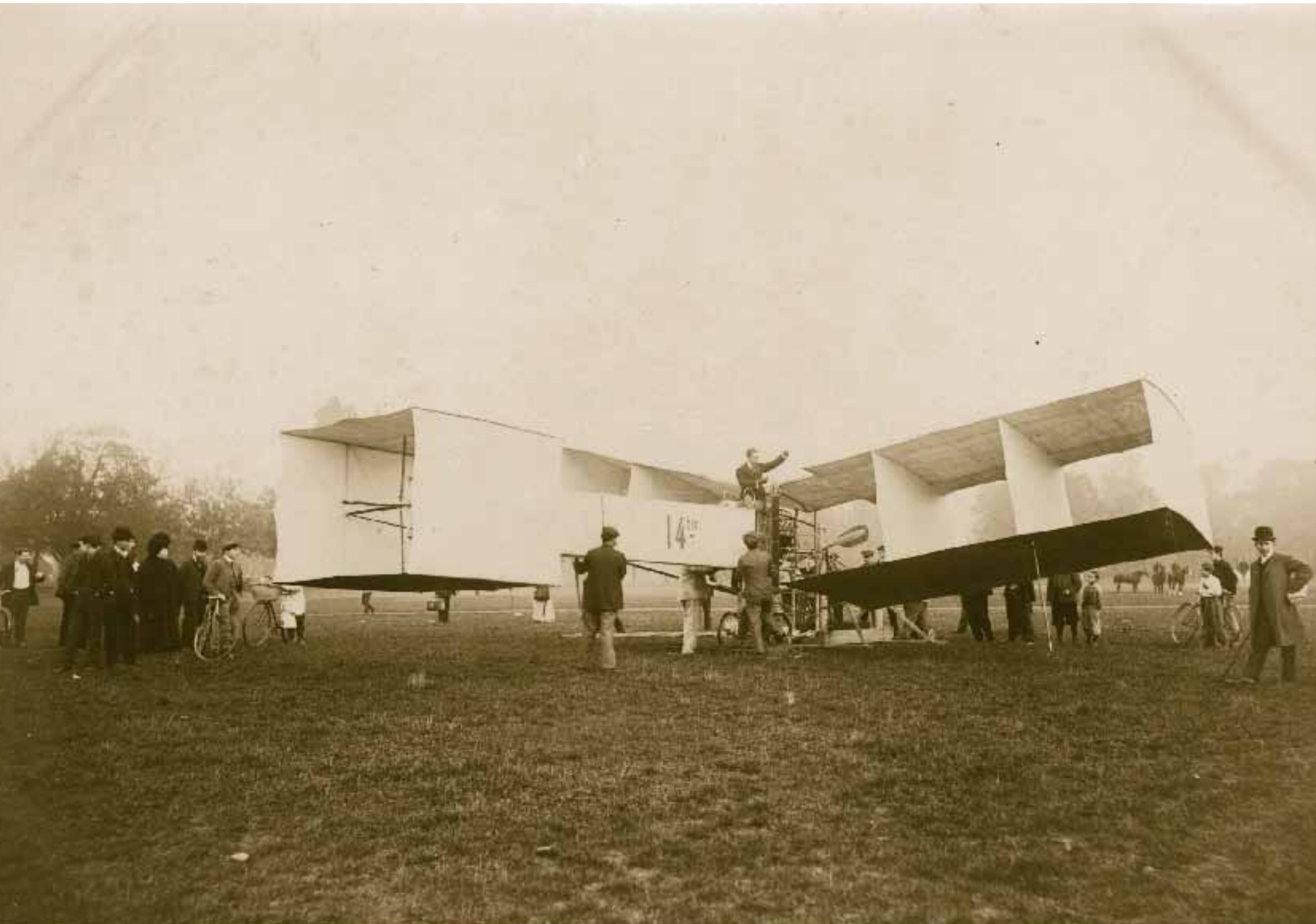
Estimulado pelo sucesso das fechaduras, Bramah, diga-se, continuou em plena eferescência criadora. É dele a prensa hidráulica, a bacia sanitária com descarga hidráulica e também uma máquina capaz de cortar a pena abrindo espaço para a tinta e, dessa forma, facilitar a escrita.

Funcionário da Ford trabalha em fornalha de ferro, Inglaterra, 1933

O empreendedor e inventor Henry Ford com o filho Edsel ao lado do primeiro automóvel da Ford e do de número 10.000.000. A produção em série possibilitava maior volume de unidades a custos mais baixos







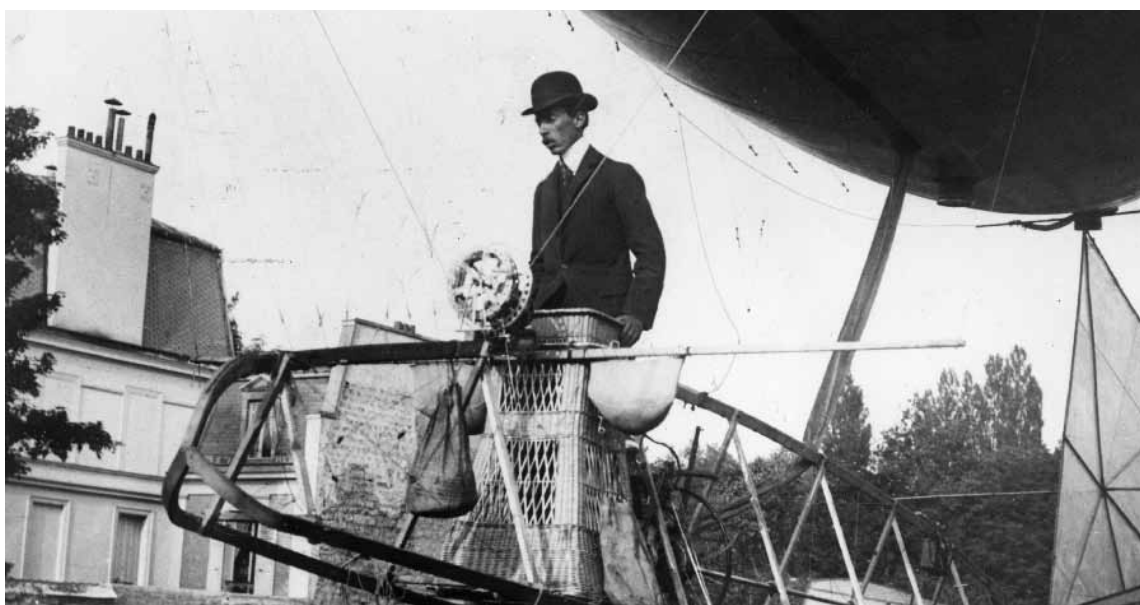
A efervescência criativa da Europa e dos Estados Unidos, pode se dizer, contagiou o Brasil. Nosso maior representante no período é Alberto Santos Dumont. A intimidade de Santos Dumont com as máquinas começou com equipamentos para a produção de café. Aos 7 anos, ele dirigia as chamadas locomóveis, máquinas movidas a vapor que carregavam a colheita para a estrada de ferro principal. Com 12 anos, Santos Dumont convenceu um maquinista a deixá-lo guiar uma das principais locomotivas do país na época, uma Baldwin, transportando um vagão cheio de café para a usina de beneficiamento.

E foi o dinheiro do café brasileiro – o pai de Santos Dumont, o engenheiro Henrique Du-

mont, era conhecido como o rei do café – que bancou as aventuras de Santos Dumont em Paris e a invenção do que seria o primeiro aeroplano a voar na Europa, o *14bis*, em outubro de 1906. O aeroplano foi a primeira máquina mais pesada que o ar que voou no continente. O primeiro voo de sucesso durou 21,2 segundos, e 220 metros foram percorridos pela melindrosa máquina, que saiu do chão com a ajuda de um motor de 50 hp.

Antes do *14bis*, Dumont tinha conquistado fama na Europa com os balões controlados. Antes do brasileiro, os balões inflamáveis voavam ao sabor do vento, o que fazia com que os balonistas soubessem somente de onde iriam decolar. O local do pouso era sempre dúvida.

## UM BRASILEIRO NA HISTÓRIA



O primeiro aeroplano a voar na Europa, o 14bis, inventado pelo brasileiro Alberto Santos Dumont

Santos Dumont em um de seus balões controlados

## MÁQUINAS SOB CONTROLE. NUMÉRICO

A máquina de tecer de Jacquard foi importante marco para a automação industrial. Era tão eficiente que muitos funcionários perderam o emprego

Foi o francês Joseph Marie Jacquard, no início do 1800, quem deu um passo fundamental em direção à automação industrial. Ele inventou um tear mecânico com uma leitora automática de cartões. A máquina de tecer de Jacquard trabalhava tão bem que milhares de tecelões perderam o emprego com a automação, rebelando-se e quase matando o inventor. A idéia do francês era que as ações de um ou mais equipamentos fossem controladas por meio da interpretação automática de instruções expressas em números.

No início da década de 1900, surgiu outro nome importante: Herman Hollerith, físico que mais tarde fundaria a empresa que deu origem à gigante Internacional Business Machines (IBM). Ele desenvolveu um sistema de armazenamento de dados para os cartões perfurados para o departamento de recenseamento dos Estados Unidos.

No processo de evolução industrial, tinham sido criados equipamentos para facilitar o desenvolvimento de produtos. Novas máquinas surgiram desse desejo. Já com a armazenagem e o processamento de dados, os computadores poderiam aliviar a memória dos homens. Dessa forma, foi inevitável ligar as duas áreas.

Um marco do desenvolvimento dessa parceria foi o ano de 1949, quando a Força Aérea Americana (FAA) procurava melhorar

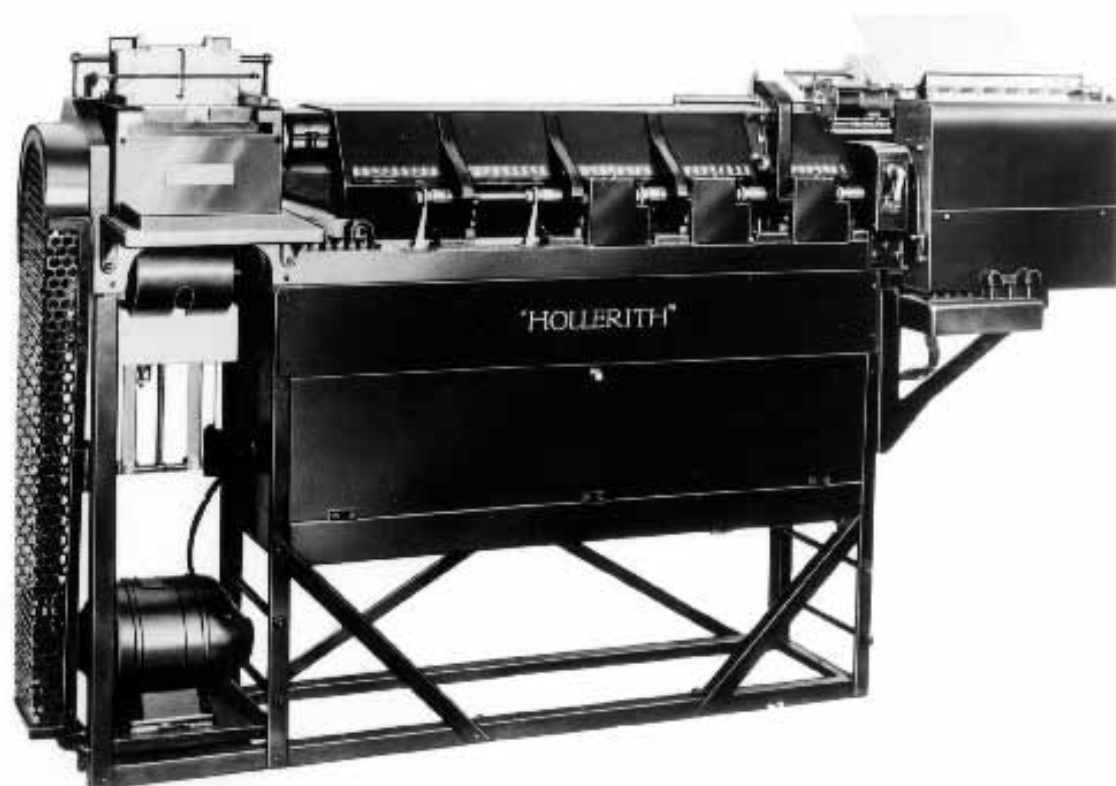
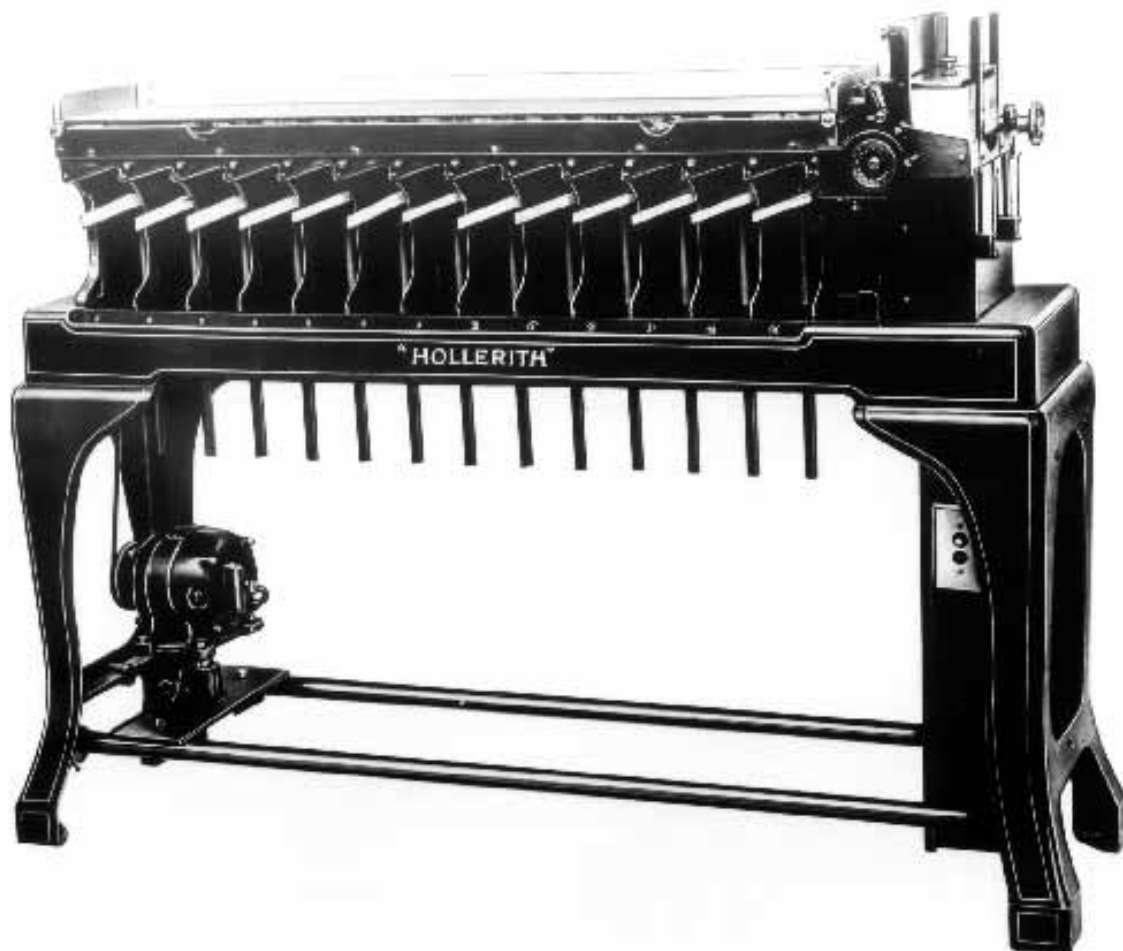
a fabricação de aviões e material bélico. Na busca, os americanos encontraram uma pequena empresa fabricante de hélices e rotores de helicópteros, a Parsons Corporation. Dois anos antes, a Parsons tinha experimentado usar uma forma rudimentar de controle por números em uma máquina de usinagem convencional – ligando esta máquina a um computador que era alimentado por dados via cartões perfurados.

A FAA contratou a Parsons e patrocinou estudos e o desenvolvimento do controle numérico. Em pouco tempo, a empresa conseguiu adaptar o controle numérico para uma máquina-ferramenta convencional da Cincinnati Lamb – fabricante, na época, de máquinas-ferramenta convencionais – e, desse modo, juntas criaram o protótipo de uma máquina CN (Controle Numérico), que foi demonstrado em 1953 no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT).

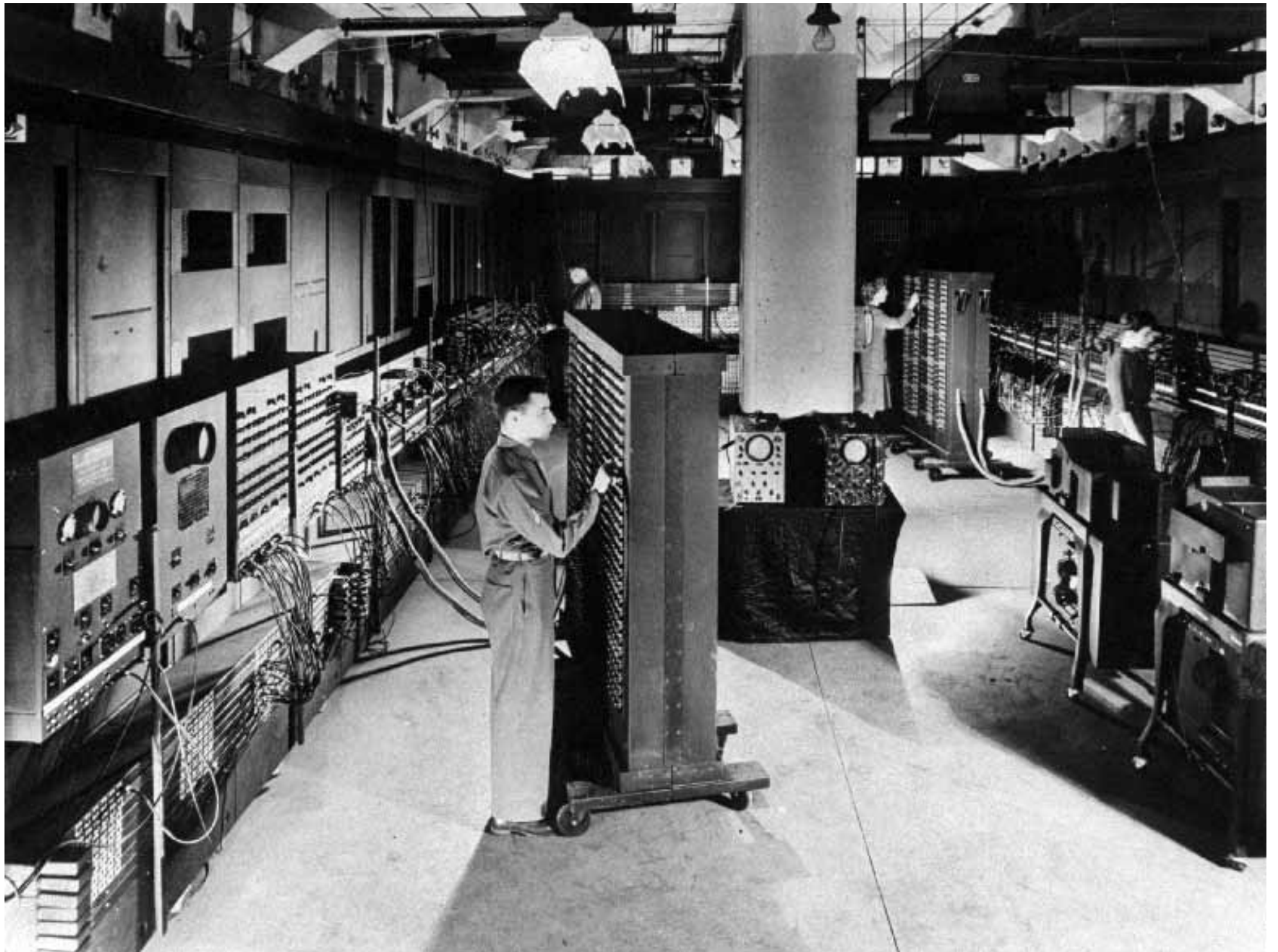
Na década de 1960, outra evolução: já eram produzidos cartões perfurados com números em código indicando dimensões de peças e outros dados. Também surgiram controles com fita magnética e fita perfurada. Isso durou até os anos 1980, quando a informática entrou para valer na indústria. Os dados numéricos então passaram a ser gravados em disquetes e depois em bancos de dados centralizados.







Máquinas de controle numérico e armazenamento de dados da Hollerith



Como se vê, na trepidante história das máquinas há três momentos decisivos, três momentos de gênios. A Revolução Industrial foi a possibilidade de acionar máquinas por meio da máquina a vapor de James Watt, sem uso de força humana. Outro momento crucial foi a produção em série com as máquinas automáticas, detonada por Henry Ford e logo copiada mundo afora. Já a terceira revolução, a das máquinas computadorizadas, bem essa começa com uma guerra. Foi na Segunda Guerra Mundial que, realmente, nasceram os computadores atuais.

A Marinha americana, em conjunto com a Universidade de Harvard, desenvolveu o computador eletromecânico Mark I, projetado pelo professor Howard Aiken, com base em experimentos feitos pelo matemático Charles Babbage em 1837 em Cambridge. O Mark I ocupava 120 metros cúbicos aproximadamente e conseguia multiplicar dois números de dez dígitos em três segundos.

Simultaneamente, e em segredo, o Exército dos EUA desenvolvia um projeto semelhante, chefiado pelos engenheiros J. Presper Eckert e John Mauchly, cujo resultado foi o primeiro computador a válvulas: o Electronic Numeric Integrator And Calculator — Eniac. O equipamento era capaz de fazer 500 multiplicações por segundo. Foi projetado para calcular trajetórias balísticas e, por isso, mantido em segredo

pelo governo americano até o final da guerra, quando, então, foi anunciado ao mundo.

Mas ainda faltava alguma coisa no computador, ele era apenas um calculador eletrônico. Nesse ponto, surge o matemático húngaro, de origem judia e naturalizado americano, John von Neumann. Ele lançou a pedra fundamental que transformou os computadores em cérebros eletrônicos: modelou a arquitetura do computador segundo o sistema nervoso central. Nasce o computador moderno.

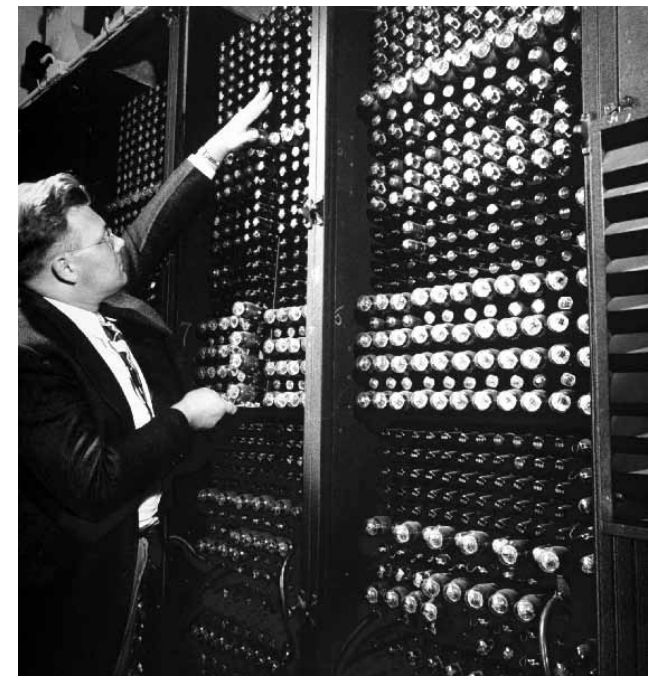
A história da informática prossegue na ensolarada Califórnia, com dois jovens Steve e com um certo Bill Gates lá do outro lado do país, na gélida Seattle.

Quando tinha cerca de 20 anos de idade, Steve Jobs e o amigo Steve Wozniak criaram o primeiro computador Macintosh. Jobs trabalhava como designer de jogos na Atari. Largara a faculdade por falta de recursos e tinha talvez como maior bem a perua Volkswagen, bastante velha, na garagem. Woz, como era chamado entre os colegas, tinha se evadido da Universidade de Berkeley e trabalhava para a HP. Em vez de terminar a faculdade, andava ocupado em inventar uma coisa chamada Blue Box, um acessório ilegal para fazer ligações interurbanas de graça. Começaram uma parceria, com Jobs ajudando Woz a vender o produto para alguns *clientes* selecionados.

## UMA GUERRA, DOIS STEVES E UM BILL

Eniac, primeiro computador a válvulas,  
desenvolvido pelo Exército dos EUA

Eniac da IBM



O Apple II foi concebido em 1977. Seu invólucro, de plástico, era raridade para a época

Da amizade com Woz e na garagem de Jobs, nascia uma máquina que revolucionaria o mercado de computadores domésticos e uma empresa chamada Apple. Os dois ofereceram o produto a um empreendedor, que, de cara, encomendou 25 unidades do equipamento. Sem dinheiro para construí-los, eles venderam os bens mais preciosos que possuíam, o carro de Jobs e a calculadora científica de Woz, e se enfiaram na garagem, onde passaram madrugadas trabalhando e montando os computadores pioneiros. O primeiro, o Apple I, foi vendido por 666,66 dólares em 1976.

Dois anos antes, em outra ponta dos EUA, o futuro pop star da informática, Bill Gates, ou William Henry Gates III, dava os primeiros passos. Ao contrário de Jobs, Gates nasceu rico numa família de banqueiros da cidade



industrial de Seattle, Estado de Washington. Já aos 13 anos foi ser interno numa escola para pequenos gênios.

Em 1974, a capa da revista *Popular Electronics* anunciava o lançamento do Altair 8800, que prometia ser o primeiro microcomputador do mundo. Só que a nova maravilha não tinha teclado nem drive de disquete. De bate-pronto, Gates ligou para os empresários da gigante Intel – fabricante de microprocessadores para o Altair, fundada em 1968 – oferecendo o Basic, um software que poderia funcionar no Altair. Era um chute, ele e seu partner Allen ainda não haviam produzido uma só linha de código sequer. Mas um chute de gênio. Em poucas semanas, a dupla ralou sem descanso e conseguiu criar um demo do produto. Era o início do mercado de software. Era o início da Microsoft.



Gates e Jobs, ou Microsoft e Apple, só se conheceram em 1977, no lançamento do Apple II, e

logo se tornaram inimigos. Por um bom tempo, Jobs acusou Gates de ter copiado o sistema Mac. Dizia que o Windows era a prova disso. Gates fechara um contrato para fornecer programas para o Mac, mas abandonou o projeto no meio e logo lançava o Windows, muito similar ao sistema Macintosh.

A guerra hoje é das máquinas: PCs e Macs. Os chamados PCs são computadores montados aos pedacinhos em milhares de lugares do mundo. Todos movidos exclusivamente por programas da Microsoft. Já os Macs, além do sistema operacional diferenciado dos PCs, são fabricados por uma única empresa, a Apple.

Microsoft®  
**Windows**



Mas a verdade é que a maçã da Apple foi quem inaugurou o paraíso da computação doméstica.

Até então, os computadores pessoais estavam restritos às empresas. O micro da Apple tinha monitor, drive de armazenamento (na época, um revolucionário disquete), mouse e sistema operacional com interfaces gráficas.

A presença da Apple no mercado conta com outra forte influência. O design dos aparelhos da companhia é uma unanimidade mundial e facilmente reconhecido. Pesquisadores de design afirmam que até mesmo programas de TV e equipamentos domésticos se inspiraram nas curvas sutis e no visual com cores fortes e efeitos de transparência introduzidos pela primeira linha iMac.



## OS ROBÔS ESTÃO CHEGANDO

O robô humanóide Elektro, da Westinghouse, em exibição no Word's Fair em 1939

O robô humanóide Plen, da empresa japonesa Systec Akazawa, patinando na Robot Expo em Tóquio, agosto de 2006



Foi o escritor checo Karel Capek quem, em 1921, introduziu a palavra robô num texto de uma peça de teatro. Mas a palavra em si, robô, foi inventada pelo irmão Josef, outro respeitado escritor checo, e vem da palavra checa *robota*, que significa, olha aí, *trabalho forçado...*

Mas o primeiro projeto documentado de um robô humanóide foi feito, como já vimos, por Leonardo Da Vinci por volta de 1495. As notas de Da Vinci, escritas no *Código Atlântico*, continham desenhos detalhados de um cavaleiro mecânico que aparentemente era capaz de sentar, mexer os braços, mover a cabeça e o maxilar.

O primeiro robô funcional foi criado em 1738 pelo francês Jacques de Vaucanson. Ele fez um andróide que tocava flauta... O passo seguinte já não foi assim tão pacífico: muitos consideram que o primeiro robô segundo as definições modernas foi o barco teleoperado de Nikola Tesla – o mesmo do motor elétrico –, exibido em 1898 no Madison Square Garden. Como ele mesmo descreve na patente de nº 613 809 para o *teleautomation*, Tesla desejava desenvolver um *torpedo sem fio* para fazer parte do sistema de armas da Marinha americana. O barco teleguiado era similar a um Veículo Operado Remotamente (ROV) de hoje.

Nos anos 1930, a Westinghouse desenvolveu um robô humanóide conhecido como Elektro. Ele foi exibido no World's Fair de 1939-1940.

Mas aquele que é considerado o primeiro robô autônomo eletrônico foi criado por Grey Walter, na Universidade de Bristol, na Inglaterra, no ano de 1948.

Uma criatura quase humana, com certa inteligência e certa independência? Um tanto assustador... Muito antes do pleno desenvolvimento e uso dos robôs, a literatura e o cinema começaram a refletir os pavores do ser humano em relação a esse novo brinquedo perigoso e, um dia talvez, incontrolável. *Frankenstein*, de 1818, é freqüentemente considerado o primeiro romance de ficção científica a abordar as perturbadoras clonagens mecânicas.

Foi quando, poucos anos depois da peça de Capek sobre uma linha de montagem que utilizava robôs para tentar construir mais robôs, o tema começou a inquietar corações e mentes com questões que iam bem da além da tecnologia, da indústria e da economia. No cinema, desde o clássico *Metropolis* (1927) até os populares *Blade Runner* (1982) e *The Terminator* (1984) de nossos dias, o tema não parou de assombrar milhões de espectadores. Os desafios dos robôs inteligentes e uma maior compreensão da interação entre robôs e homens foram também abordadas em filmes como *A.I.* (2001) e *Eu, Robô* (2004).

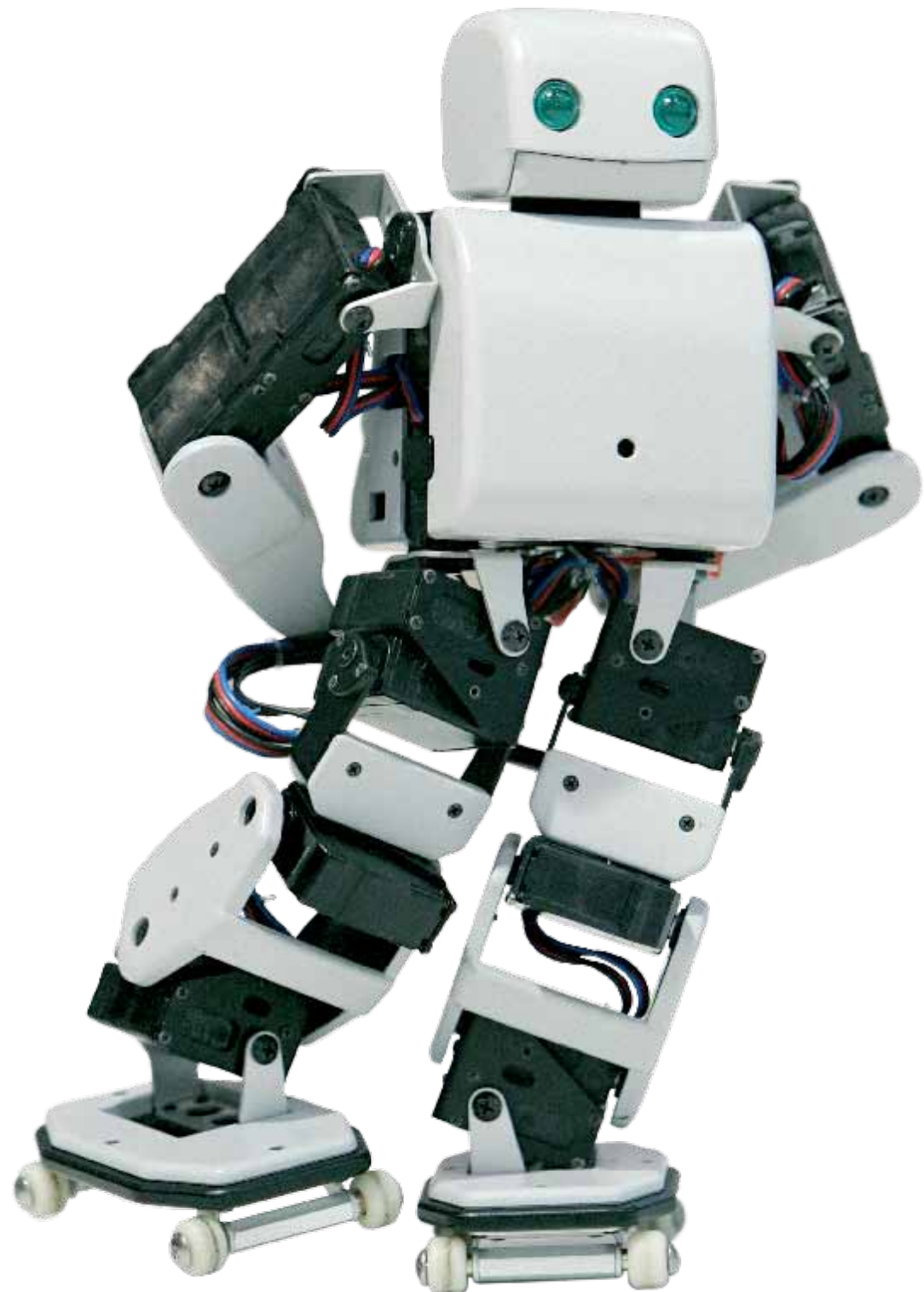
Na história, aliás, de ficção científica em que se baseou o filme *Eu, Robô*, o escritor Isaac Asimov já em 1941 consagrava a palavra robô-

tica. Ali, o autor se refere às *três regras da robótica*, que posteriormente se tornaram as *Três Leis da Robótica*.

Como ciência e arte de criação de robôs, a robótica requer conhecimentos de eletrônica, mecânica e software. Dependendo do tamanho do projeto, conhecimentos sobre cinemática, pneumática, hidráulica e microcontroladores podem ser necessários.

O processo padrão de criação de robôs começa pela exploração de sensores, algoritmos etc. Uma vez acabada a plataforma móvel básica, os sensores, as entradas e as saídas do robô são conectados a um dispositivo, um microcontrolador, que tomará as decisões. Esse circuito avalia os sinais de entrada, calcula a resposta apropriada e envia os sinais aos atuadores de modo a causar uma reação. E pronto, eis um robô em ação.

Pronto para trabalhar. Sim, porque, enquanto a literatura e o cinema exibem seus temores, os robôs trabalham, ralam nas mais diversas tarefas. Hoje, o uso mais comum de robôs industriais é nas linhas de produção. Outras aplicações incluem tarefas mais arriscadas como limpeza de lixo tóxico, exploração subaquática e espacial, cirurgias, mineração, busca, rega, procura de minas terrestres, desarme de bombas urbanas. Já começam a atuar também na área de cuidados com saúde e no entretenimento.



Robô solda peça de automóvel em linha de produção da Honda Siel Cars India, em Noida. Com a ajuda de robôs, a companhia aumentou a produção anual de 30.000 para 50.000 unidades

A nanotecnologia pode ser muito útil para a indústria de roupas e tecidos. Na imagem, casaco com tratamento especial evita infiltração de gotas de água

Os manipuladores industriais possuem capacidade de movimento bastante similar ao braço humano e são os mais comumente utilizados na indústria. As aplicações incluem soldagem, pintura, carregamento de máquinas. A indústria automotiva é onde mais se utilizam robôs programados para substituir a mão-de-obra humana em trabalhos repetitivos ou perigosos.

Outra versão de robô industrial é o “veículo guiado automaticamente” (AGV). O AGV é utilizado em estoques, hospitais, portos para

manipular contêineres, laboratórios, instalações de servidores e outras aplicações em que a confiabilidade e a segurança diante dos riscos se revelam fatores importantes.

No começo do século XXI, os robôs domésticos começaram a surgir na mídia, com o sucesso do Aibo, da Sony, e uma série de outros fabricantes lançando aspiradores robóticos como a iRobot, Electrolux, e Karcher. Para ter uma idéia: até o final de 2004 cerca de 1 milhão de unidades de aspiradores foram vendidas em todo o mundo.





Máquinas minúsculas, do tamanho de um vírus? São as nanomáquinas, produto da nanotecnologia, que manipula e reorganiza átomos e moléculas para promover combinações e, com isso, gerar novos produtos. Uma novidade que está transformando a medicina, a agricultura e até mesmo a indústria.

A palavra nanotecnologia foi usada pela primeira vez em 1974 pelo professor Norio Taniguchi para descrever as tecnologias que permitiam a construção de matérias à escala minúscula de 1 nanômetro. Para termo de comparação, 1 nanômetro equivale a um bilionésimo de metro. No diâmetro de um fio de cabelo, por exemplo, cabem 100.000 nanômetros.

Nos anos 1980, o conceito de nanotecnologia foi popularizado por Eric Drexler com a publicação do livro *Engines of Creation*. Apesar de especulações muito próximas da ficção científica, o livro baseou-se nas idéias desenvolvidas quando Drexler trabalhava como cientista no MIT. Ele foi o primeiro pesquisador do mundo a doutorar-se em nanotecnologia.

De lá para cá, as aplicações práticas da nanotecnologia têm sido testadas em diversas áreas e em todas se mostrado promissoras. Muitos produtos hoje consumidos já adotam a nanotecnologia.

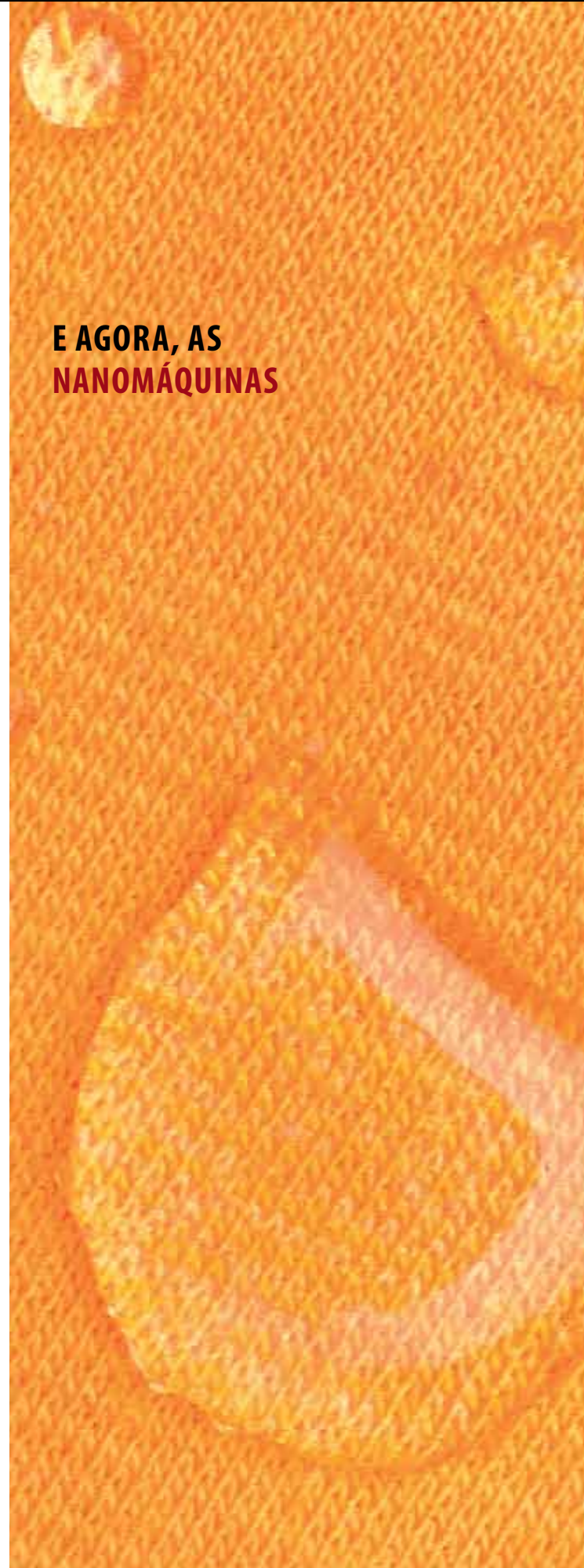
Na indústria, a nanotecnologia pode ser útil nos setores mais diversos. No segmento au-

tomobilístico e aeronáutico, por exemplo, as nanomáquinas ajudam no desenvolvimento de materiais mais leves, pneus mais duráveis, plásticos mais baratos. No caso da indústria de máquinas, propicia o desenvolvimento de ferramentas de corte mais duras, materiais mais resistentes. Já para o setor têxtil, fala-se no desenvolvimento de tecidos impermeáveis, em roupas que não mancham. São mudanças possíveis nos materiais, justamente, porque os cientistas reorganizam as moléculas como quem encaixa bloquinhos de madeira – como o Lego – e criam novas funções para materiais conhecidos.

Na medicina, a expectativa com a nanotecnologia também é grande. Novos medicamentos poderão ser desenvolvidos baseados em nanoestrutura. No tratamento de câncer, por exemplo, os testes estão avançando. Os cientistas já conseguem levar partículas diretamente às células tumorais. A idéia é construir máquinas moleculares ativas e controláveis que possam consertar as células danificadas pela doença.

Outra novidade do mundo nano são os carros, ou melhor, os nanocarros. O primeiro foi desenvolvido no final do ano passado por um grupo de cientistas da Universidade de Rice, nos EUA. O carro foi construído com uma única molécula. As rodas são moléculas esféricas de carbono, hidrogênio e boro. Mas o

## E AGORA, AS NANOMÁQUINAS





modelo não é adaptável a todas as superfícies; por enquanto, o nanocarro só se movimenta mergulhado em um líquido, uma solução de tolueno. Para se ter uma idéia do tamanho do nanocarro, ele é um pouco mais largo que uma estrutura de DNA (moléculas que contém material genético), mas altura muito menor. Mede entre 3 e 4 nanômetros.

A robótica também ganha com a nanotecnologia. Os nanorrobôs estão revolucionando a fabricação de sensores, câmeras e um sem-número de outros equipamentos médicos. Os nanorrobôs – na verdade diminutas mãos robóticas – são capazes de manipular moléculas em tempo real. A operação é coordenada por um operador humano, munido de um poderoso microscópio eletrônico que manipula os elementos necessários para construir os pixels individuais que formam os sensores.

Nanotecnologia, a ficção científica entre nós...



Mesmo diante de tanta sofisticação tecnológica, é bom lembrar que nas máquinas computadorizadas se juntam tanto as automatizadas como as universais. A máquina computadorizada pode fazer dez peças de um tipo e, ato contínuo, dez diferentes e outras dez diferentes. Mas, para isso, é preciso que um especialista em máquinas universais e um especialista em máquinas automáticas apliquem os conhecimentos para aquele programa de computador. Por melhor que seja a máquina, sem uma boa programação ela é inútil. Ou vale a piada dos dois diretores de uma fábrica diante de máquinas hipermodernas em plena produção: “Pois é, depois que introduzimos toda essa nova tecnologia, estamos fazendo as coisas erradas muito mais depressa”.

As máquinas universais não perderam, pois, a importância. Mesmo agora, no século XXI, a indústria tem às vezes necessidade de produzir itens em pequena escala, protótipos ou bens especiais de uma única peça a ser produzida. Quem quiser construir uma turbina tipo Kaplan para uma usina hidroelétrica, por exem-

plo, sabe que ela vai ser única, feita em máquina universal e não em automáticas montadas para trabalhar em série. Então isso explica por que as três categorias continuam existindo. É claro que as máquinas universais se modernizam, melhoram a precisão e o desempenho, podem até ter componentes informatizados para auxiliar o operador, mas é ele quem que vai operá-la. As máquinas universais são, assim, uma espécie de coringa entre as automáticas e as computadorizadas. São, como se diz, pau para toda obra e mantêm a flexibilidade. Com um tear de programação totalmente manual, é possível fazer um tecido hoje e um diferente amanhã, o que só é viável, claro, em casos de baixa produção.

Há, pois, um momento, um belo momento na história das máquinas, em que as máquinas pau para toda obra, as especializadas e as computadorizadas, o John Watt da primeira locomotiva, o Henry Ford da produção em série e os meninos geniais dos primeiros computadores, todos se unem na mesma e antiga tarefa de fazer deste planeta uma casa cada vez mais habitável e confortável para o ser humano.

## TODAS AS MÁQUINAS DO MUNDO



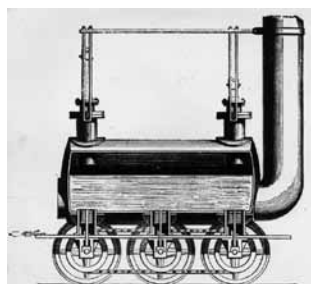
Wilson Double Core: tratamento nanotecnológico para maior resistência. O interior das bolas conta com uma película extra — revestimento de massinha misturada com borracha com espessura de 1 nanômetro — que mantém o ar preso por mais tempo

## LINHA DO TEMPO

- 1730 John Kay cria a *Flying shuttle*, máquina que permitia formar o tecido
- 1738 O francês Jacques de Vaucanson cria o primeiro robô funcional, era um andróide que tocava música



- 1764 James Hargreaves cria *Spinning jenny*, uma roda de fiar múltipla
- 1765 James Watt inventa a máquina a vapor definitiva
- 1771 Richard Arkwright patenteia uma máquina de fiar revolucionária, que funcionava com força hidráulica, a *Water frame*
- 1779 John Wilkinson constrói a primeira ponte de ferro fundido
- 1784 Joseph Bramah inventa a fechadura e a fabricação em série de um produto
- 1801 Joseph Marie Jacquard inventa o tear mecânico



- 1814 George Stephenson projeta a primeira locomotiva a vapor
- 1837 John Deere desenvolve o primeiro arado feito de aço
- 1837 Charles Babbage desenvolve um equipamento que é considerado o ponto de partida para os computadores modernos
- 1846 Elias Howe desenvolve a máquina de costura de ponto de laçada



- 1851 Joseph Whitworth apresenta à rainha da Inglaterra um torno e uma plaina de mesa
- 1851 o arquiteto Joseph Paxton ergue no Hyde Park, em Londres, o Crystal Palace

- 1851 Isaac Merritt Singer aperfeiçoa, fabrica e patenteia uma máquina de costura produzida em série
- 1862 Whitworth constrói o primeiro canhão com alcance de 6 milhas
- 1866 Werner von Siemens inventa o primeiro gerador de corrente contínua
- 1890 Herman Hollerith desenvolve um sistema de armazenamento de dados por meio de cartões perfurados
- 1897 Rudolf Diesel cria o motor a combustão com pistão
- 1898 Nikola Tesla exhibe o barco teleoperado, no Madison Square Garden



- 1903 Henry Ford inaugura a Ford Motor Company e, com isso, dá início à era da montagem em série na indústria



- **1906** O 14bis, de Santos Dumont, é a primeira máquina mais pesada que o ar a voar, em Paris
- **1909** Pela primeira vez um aeroplano é usado por militares, nos Estados Unidos



- **1916** O primeiro tanque de guerra entra em ação na França, durante a Primeira Guerra Mundial
- **1922** Construído o primeiro porta-aviões, o japonês *Hosho*
- **1939** A empresa Westinghouse desenvolve um robô humanóide conhecido como Elektro
- **1944** É construído o Mark I, primeiro computador eletromecânico da história



- **1946** É construído o Eniac, primeiro computador eletrônico da história
- **1948** Grey Walter desenvolve o primeiro robô autônomo eletrônico
- **1949** A empresa Parsons, a pedido da Força Aérea Americana (FAA), desenvolve o protótipo da primeira máquina de controle numérico (CN)



- **1954** É desenvolvido o primeiro submarino nuclear, o *USS Nautilus*
- **1961** Criado o *Unimate*, primeiro robô industrial da história



- **1969** O supersônico Concorde faz o primeiro vôo
- **1968** É fundada a Intel
- **1974** Surge o Altair 8800, que promete ser o primeiro microcomputador do mundo
- **1974** O professor Norio Taniguchi descreve, pela primeira vez, a tecnologia que permite a construção de matéria à escala de 1 nanômetro
- **1975** É fundada a Microsoft
- **1976** É vendido o primeiro computador Apple, o Apple I
- **2005** Cientistas americanos criam o primeiro nanocarro

*Desde que o barão de Mauá inaugurou a primeira ferrovia, o Brasil foi, entre altos e baixos, encontrando o caminho da industrialização e o pleno emprego das máquinas. De modestas garagens foram surgindo grandes empresas, de Volta Redonda veio o aço, o petróleo tornou-se cada vez mais nosso e a presença estrangeira contribuiu para inspirar uma tecnologia própria.*

# O Brasil e as Máquinas, do Império à Era Vargas

## NO EMBALO DAS PRIMEIRAS FERROVIAS

Depois de 300 anos como país essencialmente agrícola, no início do século XIX o Brasil começa a dar os primeiros passos na direção de uma indústria nacional. Como a máquina a vapor deflagrou a Revolução Industrial, também aqui as primeiras ferrovias vieram colocar o país nos trilhos do desenvolvimento. O grande nome dessa arrancada é Irineu Evangelista de Souza, o barão de Mauá, banqueiro e empresário gaúcho, dono da Imperial Companhia de Navegação a Vapor e da Estrada de Ferro Petrópolis. Foi ele o responsável pela construção, em 1854, da primeira ferrovia brasileira, a Estrada de Ferro de Mauá, que ligava o Porto de Estrela, na Baía de Guanabara, a Frágoso, no caminho de Petrópolis.

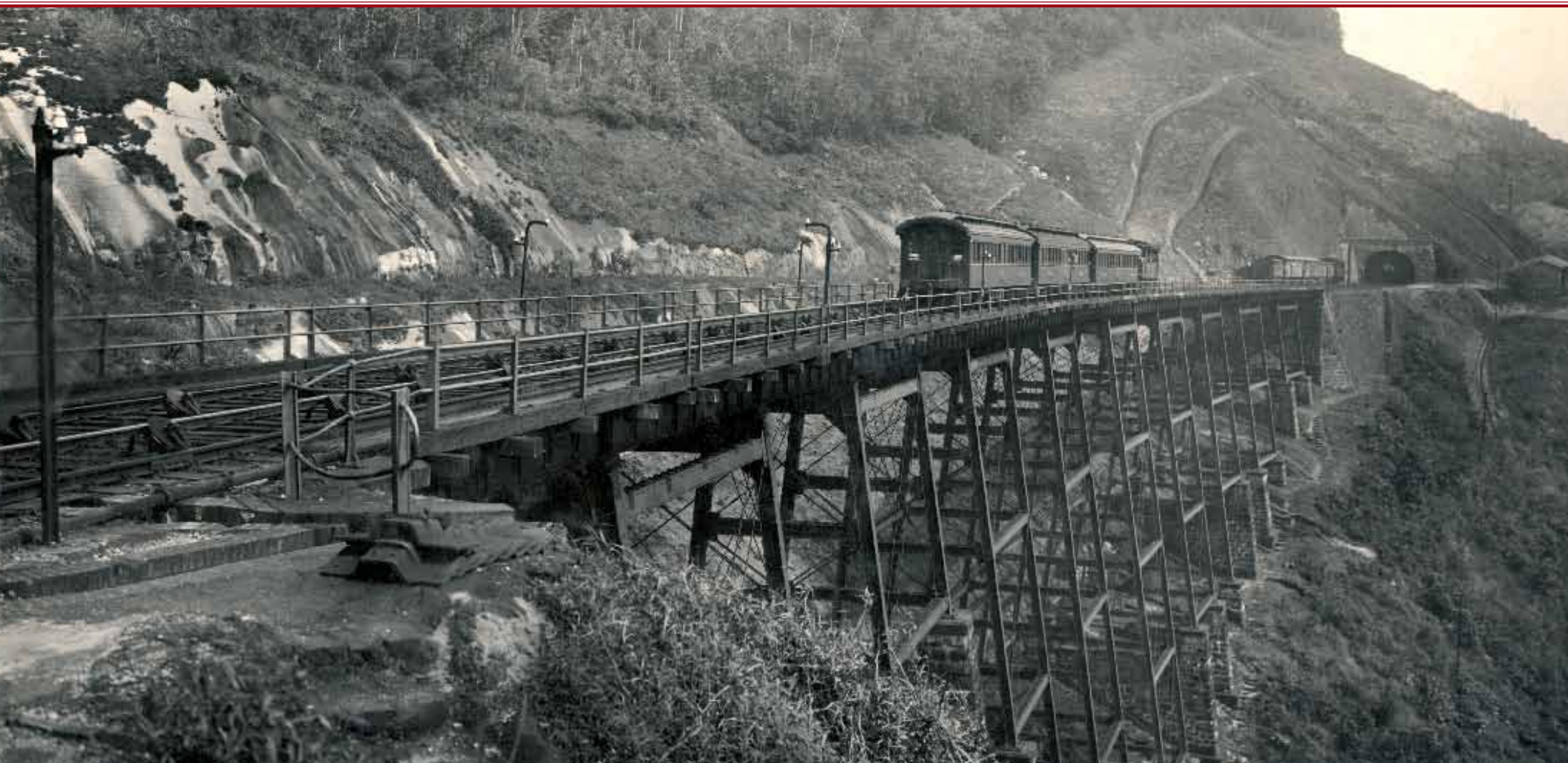
Sua coragem foi exemplar. Logo surgiram as ferrovias ligando o Recife ao São Francisco (1858); a Estrada de Ferro Dom Pedro II (1858), no Rio de Janeiro; a Paranaguá–Curitiba (1877), no Paraná. E assim nossa malha ferroviária foi crescendo. Uma variante trágica: entre 1907 e 1912, foi construída, em plena Floresta Amazônica, a fatídica Estrada de Ferro Madeira–Mamoré, que o Brasil foi obrigado a construir como forma de pagamento pela incorporação do Acre. A função da ferrovia seria transportar o látex produzido na região norte da Bolívia, mas em poucos anos foi tragada pela floresta.

A força das primeiras ferrovias impulsionou o crescimento. Resfolegando, aquelas bravas e

operosas marias-fumaça faziam a ponte necessária entre os setores produtores de matéria, as indústrias e o mercado consumidor. Tanto que, na década de 1880, o país vivia o primeiro sur-

to industrial . Em 1889, o número de empresas passava de 200 para 600. O país não era mais totalmente agrícola. Já se podia ouvir, aqui e ali, o fragor de outras máquinas.

Estrada de Ferro Santos—Jundiaí,  
da companhia inglesa São Paulo  
Railway, início do século XX



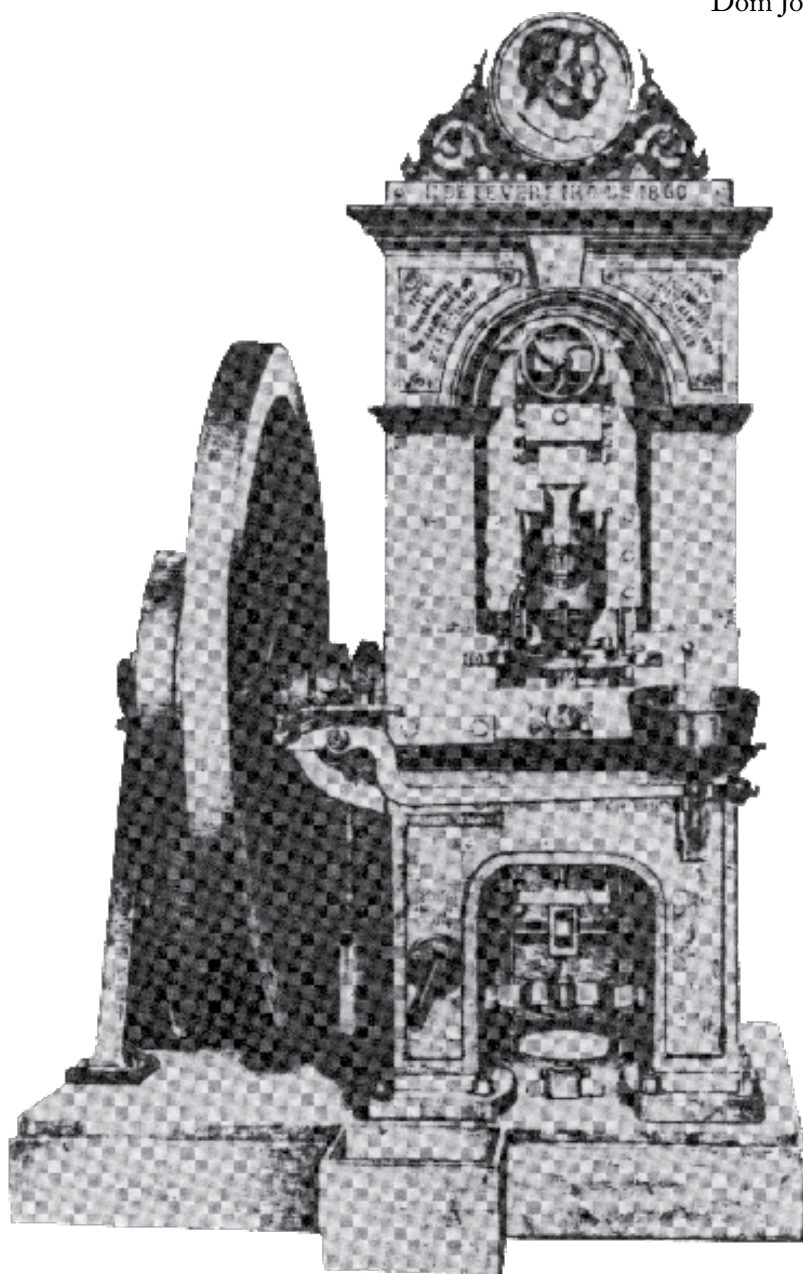
## NOSSA PRIMEIRA MÁQUINA

A primeira máquina construída no Brasil, em 1860, teve um toque tropical: foi uma prensa a vapor para cunhar moedas, feita e instalada na Casa dos Pássaros. Na verdade, já fora transformada em Casa da Moeda do Brasil, mas era conhecida como Casa dos Pássaros porque ali Dom João VI, encantado com a fauna, constru-

íra um museu para abrigar a coleção particular de aves empalhadas.

A função dessa histórica máquina era padronizar as moedas brasileiras, que, na época de D. Pedro I, eram bem irregulares e feias.

De concepção bastante moderna, a máquina foi inaugurada pelo próprio imperador D. Pedro II.



Primeira máquina construída no Brasil, em 1860: prensa a vapor para cunhar moedas

Moeda de prata brasileira de 1860 com valor de 200 réis





Um censo de 1907 sobre a atividade industrial no Brasil contabiliza cerca de 3.200 empresas, 60% do setor têxtil. O segmento, aliás, fora muito favorecido pelo crescimento de nossa cultura do algodão em razão da Guerra de Secessão dos Estados Unidos. Grande produtor e exportador, os Estados Unidos foram obrigados a desenvolver outras culturas para alimentar soldados e civis durante o conflito. Sorte à brasileira.

Um ano depois do censo nascia uma empresa importante para o setor de máquinas, a Indústria Nardini, de Domingos Nardini, um pioneiro no Brasil na fabricação de máquinas e equipamentos agrícolas. Em 1912, a indústria desse imigrante italiano já fabricava arados, semeadeiras, foices, machados, troles, charretes e carroções próprios para uso no campo.

Mas o grande feito da empresa foi a adaptação do arado americano às condições do solo

brasileiro. O arado americano quebrava com facilidade e não tinha aderência à terra. Depois de muitas pesquisas, Nardini desenvolveu um tratamento de têmpera que tornava a lâmina mais resistente a nossas condições.

Outros empreendedores foram surgindo. Por vias às vezes curiosas. Durante a Revolução Constitucionalista de 1932, um ferreiro da Barra Funda, Antônio Bardella, imigrante italiano como Nardini, começou a produzir granadas de mão para as forças revolucionárias. Bardella fez história: sua oficina chegou a fundir 3.000 granadas por dia. Passado o conflito, a empresa se voltou para a indústria de máquinas, investiu em inovações tecnológicas e projetos audaciosos. Chegou a construir uma ponte rolante de 20 toneladas.

## NARDINI, BARDELLA E OUTROS PIONEIROS



A Oficina do Imigrante Italiano Antonio Bardella produzia granada de mão para os revolucionários brasileiros



## A HERÓICA SAGA DE DELMIRO GOUVEIA

O empreendedor alagoano Delmiro Gouveia, um visionário de origem pobre, criou a Hidrelétrica Paulo Afonso (abaixo e pág. seguinte) no Rio São Francisco e a Companhia Agro Fabril Mercantil, rivalizando os ingleses da Machine Cottons

É quando, longe da já efervescente São Paulo, um explosivo nome eclode no cenário industrial: Delmiro Gouveia, o alagoano pobre que um dia simplesmente ajudou a quebrar o monopólio inglês da linha de coser e deflagrou a geração de energia no Nordeste do país. Analfabeto e sem dinheiro, começou a vida como bilheteiro na estação ferroviária de Olinda. Intuitivo e valente, logo estava trabalhando com comércio na minúscula cidade de Água Branca, no sertão alagoano.

Era o tipo do visionário eficiente. Já em 1899 era dono, no Recife, do Mercado do Derby, uma espécie de shopping center onde se encontrava de tudo. Único estabelecimento da capital com energia elétrica, vendia produtos pela metade do preço e funcionava 24 horas por dia. O complexo incluía ainda hotel, parque de diversões e restaurante. A maior preocupação do alagoano era provar que o Nordeste tinha, sim, grande potencial para a indústria. Só faltava uma grande hidrelétrica, e Delmiro, como era de seu feito,





foi em frente. Começou a importar equipamentos e, em 1911, trouxe um grupo de engenheiros americanos para elaborar um projeto de aproveitamento e exploração do Rio São Francisco. Nascia a Hidrelétrica de Paulo Afonso.

Para ter uma idéia do temperamento e determinação de Delmiro Gouveia, na construção da hidrelétrica, alguns operários hesitavam na hora de descer os 80 metros de profundidade da queda-d'água. Delmiro primeiro deu o exemplo, descendo ele próprio o penhasco amarrado a uma corda. Depois, para estimular os indecisos, ficou lá em cima à beira da cachoeira, de revólver em punho.

Tanta obstinação deu frutos. Com a hidrelétrica em funcionamento, por volta de 1913 a luz e a água finalmente chegaram às fábricas que ficavam a 400 quilômetros de centros como Recife e Salvador. Outra ousadia de Delmiro foi a criação, em 1914, da Companhia Agro Fabril Mercantil. Logo nos primeiros meses de vida, já produzia 216.000 carretéis de linha de algodão – ramo então dominado pelos ingleses da Machine Cottons.

Obstinado e temperamental, Delmiro foi fazendo também desafetos, e até hoje não há uma explicação definitiva para seu assassinato, ocorrido em 10 de outubro de 1917.

Antes da morte, ele havia encomendado quatro novas turbinas e pretendia gerar 10.000 hp para alimentar uma fábrica de tecidos com 2.000 teares. Pesquisava ainda a possibilidade de industrializar as fibras da região como sisal e caroá. Pretendia ainda plantar fumo, fabricar cigarros e lançar-se à produção de papel extraindo celulose da abundante cana-de-açúcar da região. Foi, em pessoa, uma hidrelétrica de idéias.





Setor de fiação da Companhia  
Agro Fabril Mercantil



Pl. Osael  
Companhia Agro Fabril Mercantil

## MÁQUINAS TÊXTEIS RIBEIRO S.A.

O segundo censo industrial ilustra bem o cenário de desenvolvimento e empolgação vivido por nosso empresariado no final da década de 1910. O levantamento, feito em 1920, mostrava a existência de mais de 13.000 empresas.

Um dos motivos do crescimento foi a política de substituição das importações, que começou a ser praticada no país já antes da Primeira Guerra Mundial. A medida fora adotada pela indústria para atravessar o duro período de guerra, uma vez que o Brasil dependia da compra de equipamentos importados para o desenvolvimento do setor.

O processo de substituição de importações deu origem, por exemplo, à primeira indústria

de máquinas de tecido do país, a Indústria de Máquinas Têxteis Ribeiro S.A., de 1920. O investimento foi de 18 contos de réis, fruto das economias acumuladas do português Joaquim Jorge Ribeiro, que chegou ao Brasil com 2 anos e tinha alma e têmpera de empreendedor.

Ribeiro começou numa oficina de 35 metros quadrados: um torno era emprestado, uma furadeira comprada à prestação e uma serra de fita improvisada numa armação com dormentes de uma velha estrada de ferro. No início, vinte operários trabalhavam produzindo teares para as indústrias têxteis. Um começo modesto e heróico, mas o setor ganhava forma no Brasil.



## VILA MARIA ZÉLIA

Com uma fábrica têxtil, a Companhia Nacional de Juta, e uma idéia na cabeça, o industrial Jorge Street entrou para a história da indústria brasileira como o primeiro empresário a construir uma vila para abrigar os funcionários da empresa. O empreendimento, chamado de Vila Maria Zélia, tomou forma em 1916, abrigando cerca de 2.100 operários, que trabalhavam na companhia, e alterou todo o entorno.

A vila foi projetada pelo arquiteto francês Pédaurrieux e tinha como referência as cida-

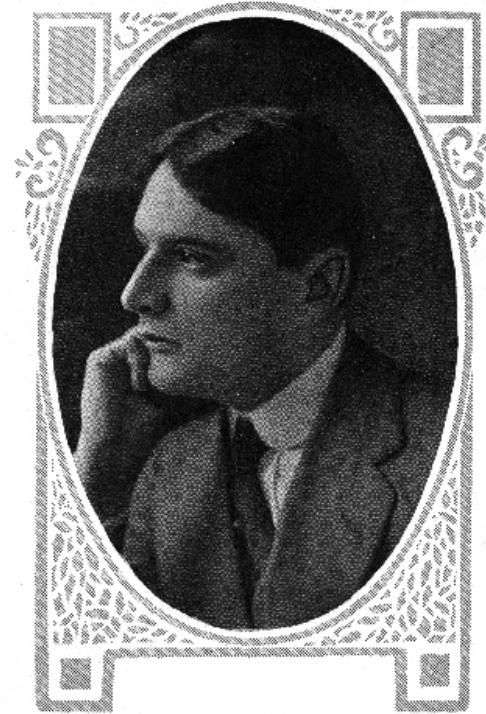
des européias do início do século xx. Além das casas, o empreendimento contava com uma infra-estrutura de fazer inveja: tinha escolas e proporcionava lazer aos moradores. Street era um visionário...Com a crise de 1929, no entanto, o empresário quebrou, e a fábrica foi desativada. A Vila Maria Zélia, no entanto, continuou de pé, conservando valor histórico inestimável para o país. Street cravou o nome na selva de pedra.





## COMPANHIA CONSTRUTORA DE SANTOS

O setor de construção civil também fervilhava no país no início da década de 1900. Grandes obras, inclusive no setor de planejamento urbano, eram feitas nas cidades mais importantes do Brasil, como São Paulo, Santos e Rio de Janeiro. Um nome surge com força nesse segmento, o do empresário Roberto Simonsen. Dono da Companhia Construtora de Santos, ele ergueu muitas obras pelo país. No entanto, sua maior contribuição para a industrialização foi representar os industriais em questões de interesse nacional e internacional. Suas idéias e propostas sobre os rumos das indústrias e da economia brasileira ganharam prestígio e, muitas delas, foram implementadas.



Em 1932, Simonsen se destacou participando ativamente do Movimento Constitucionalista de São Paulo, contra o governo federal. Ele era o responsável pela adequação do parque industrial paulista à situação de guerra. Com a derrota, foi exilado em Buenos Aires, na Argentina, durante um mês. Retornou ao Brasil e logo começou a movimentar-se novamente.

Em 1937, assumiu a presidência da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp). Força e determinação não faltavam a Simonsen. Cinco anos mais tarde, lá estava ele no governo federal: fora nomeado para o Conselho da Coordenação de Mobilização Econômica, departamento que tinha a função de conduzir a economia do país durante a Segunda Guerra Mundial.





Outro segmento que dava os primeiros passos e ganhava representatividade no país, ainda na década de 1900, era o automobilístico. Em 1919, a Ford se instala no Brasil, precisamente na Rua Florêncio de Abreu, bem no centro da capital paulista. O primeiro veículo montado foi o Modelo T, que teve boa aceitação no mercado. Os carros chegavam encaixotados, com algumas peças soltas. Três anos mais tarde era construída a primeira verdadeira linha de montagem no Brasil, nos moldes das fábricas de Detroit, mas trabalhando sempre com peças importadas. No final de 1927 era lançado no país o Modelo A, apelidado simplesmente de Ford, ao mesmo tempo que nos EUA. Em 1932 chegava o Ford V8.

Os veículos da Ford eram montados no Brasil em CKD, ou seja, vinham prontos, e alguns componentes como bateria, pneus e outras partes eram montados aqui, prática que durou até os anos 1950.

Em 1925, seis anos depois da Ford, a GM Brasileira S.A. se instalava no Brasil, em galpões alugados no bairro do Ipiranga, São Paulo, onde, no início, apenas montava automóveis e caminhões importados dos Estados Unidos. Em 1930, a GM inaugurava oficialmente a fábrica número um, em São Caetano do Sul, onde começou a produzir também carrocerias para ônibus. Em 1940, a GM protagoniza o

primeiro “recall” feito no Brasil. Deu-se que os inspetores da empresa identificaram um problema na coroa e no pinhão do motor dos caminhões fabricados. Que fizeram? Iam até as revendas, pediam as peças suspeitas, amontoavam no pátio e acabavam com elas a poder de marreta, com a promessa, claro de que logo outras, corretas, seriam enviadas. Só que aí estoura a guerra, e as novas peças não chegam. Os caminhões começam a quebrar, e que fazem os revendedores? Improvisam. Começam a soldar as peças do recall frustrado. Tem início aí, no jeitinho, nossa hoje vigorosa indústria de autopeças?

Voltamos aos anos 1930. O Brasil estava entrando na Era Vargas, e é quando surge, em 1930, outra indústria importante para o setor de máquinas e equipamentos: a Romi, montada em São Paulo pelo imigrante Américo Emílio Romi. Inspirada e apoiada por imigrantes ame-



## FORD, GM, ROMI E ROMI-ISETTA

O empresário Roberto Simonsen e  
a Companhia Construtora

Garage Santa Bárbara, da Romi, 1931



ricanos de Americana, no interior de São Paulo, a Máquinas Agrícolas Romi Ltda. começa a fabricar arados e implementos agrícolas, carroções e equipamentos bastante avançados para a época, mais modernos dos que existiam aqui.

Detalhe curioso: ainda na década de 1930, a Romi apóia uma pesquisa sobre um combustível à base de álcool e gasolina, batizado de “autolina”. Com o advento da Segunda Guerra Mundial e com a escassez geral de combustível, a experiência não vai adiante.

Em meio às turbulência da guerra, em 1941 a família Romi começa a fabricar tornos. Emílio e os filhos desmontam um dos tornos, observam a estrutura, desenvolvem melhorias e criam o primeiro produto da nova indústria, batizado de Imor – Romi ao contrário. Esper-

tamente, para estimular os compradores, a série começava no número 101... Em 1944, a Romi já exportava equipamentos para a Argentina.

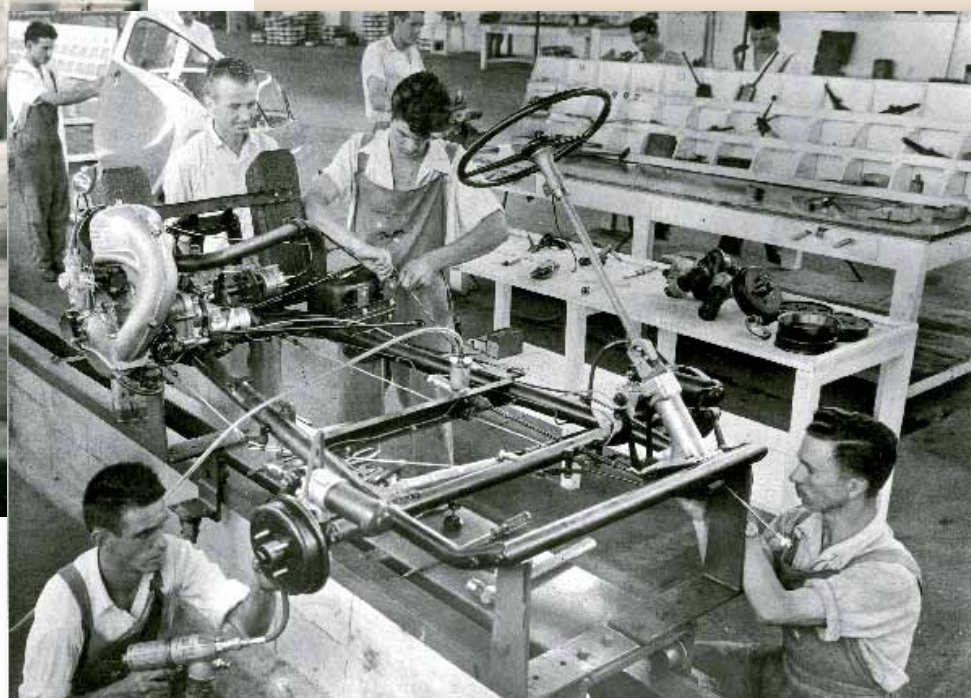
Aceleremos um pouco a história das ousadias da Romi. Em 1956, Emílio lança o primeiro veículo nacional, a Romi-Isetta. Com a anuência de um fabricante de Milão, a novidade passa a ser produzida pela Romi, e 70% das peças eram nacionais. O carrinho, mesmo minúsculo e chamado de “lambreta grávida”, faz sucesso. Aparece num programa de TV, Alô Doçura, com os apresentadores Eva Wilma e John Herbert, e num filme de Anselmo Duarte. Em 1959, pára de ser fabricado. Os benefícios concedidos pelo governo ao setor automobilístico só se aplicam a carros maiores. No Romi-Isetta cabiam apenas três pessoas. Apertadas.



■ Torno modelo TP da Romi, 1941

■ Trator Toro, no pátio da Romi Matriz





Romi-Isetta, primeiro veículo nacional, em cena do filme *Absolutamente Certo*, de 1956 (acima, à esq.); na linha de montagem (acima, direita); e no programa de TV *Alô Doçura* (à esq.), com Eva Wilma e John Herbert.

## SEMERARO, VILLARES E MATARAZZO

■ Francisco Matarazzo

No final dos anos 1930, outro grupo importante no setor de máquinas foi o dos irmãos Semeraro, pioneiros na fabricação de máquinas para plásticos. Numa simples garagem da Zona Leste de São Paulo, Francisco Augusto e José Sylvio montaram a empresa que, em poucos anos, se tornaria uma das principais fabricantes de injetoras termoplásticas, termofixos, borracha e metais não ferrosos de toda a América Latina. Alguns anos depois, em 1946, os irmãos Semeraro brilharam outra vez na história da industrialização do país: com a chegada das primeiras resinas plásticas ao Brasil, eles decidiram construir, com pleno êxito, a primeira máquina injetora da América Latina.

Outras indústrias começam a fazer história na industrialização no país. A rápida expansão de uma companhia chamada Lowsby e Pirie, fundada em 1920 para fazer manutenção de elevadores em São Paulo, chama a atenção do empreendedor Carlos Dumont Villares, que propõe sociedade aos donos da empresa, que passa a chamar-se Pirie, Villares e Cia.

Vinte e quatro anos mais tarde, em 1944, nasceu a Aço Villares S.A., em São Caetano do Sul. A empresa era dedicada à exploração da indústria e do comércio do aço e produtos correlatos.

Outro gigante das décadas de 1910 e 1920 são as Indústrias Reunidas Francisco Matarazzo, que formaram o primeiro parque industrial da

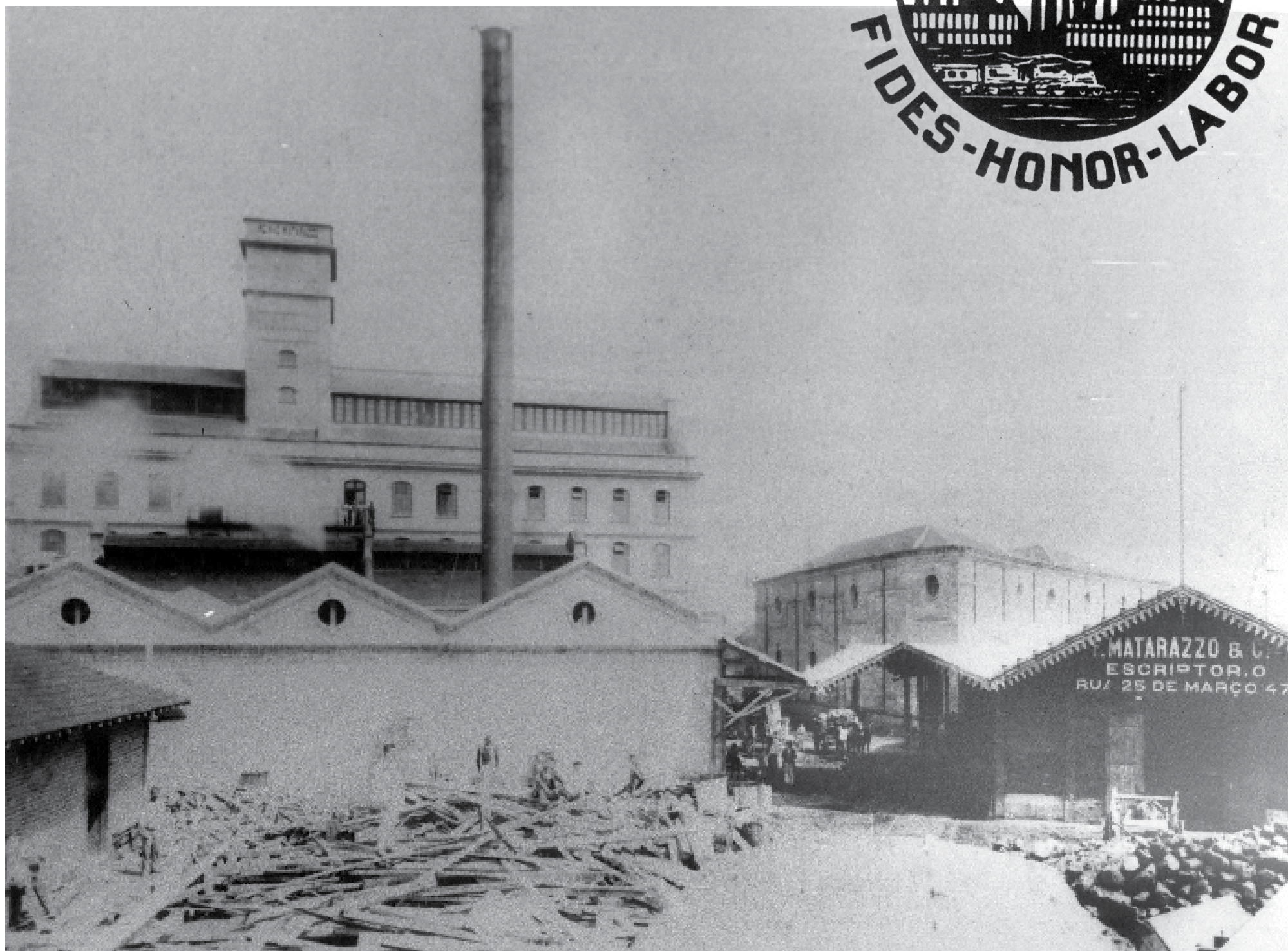
cidade de São Paulo, com as fábricas ocupando uma área imensa, entre o Viaduto Antártica e Pompéia, no bairro da Água Branca. Ali se produzia de tudo, de açúcar a velas e sabão.

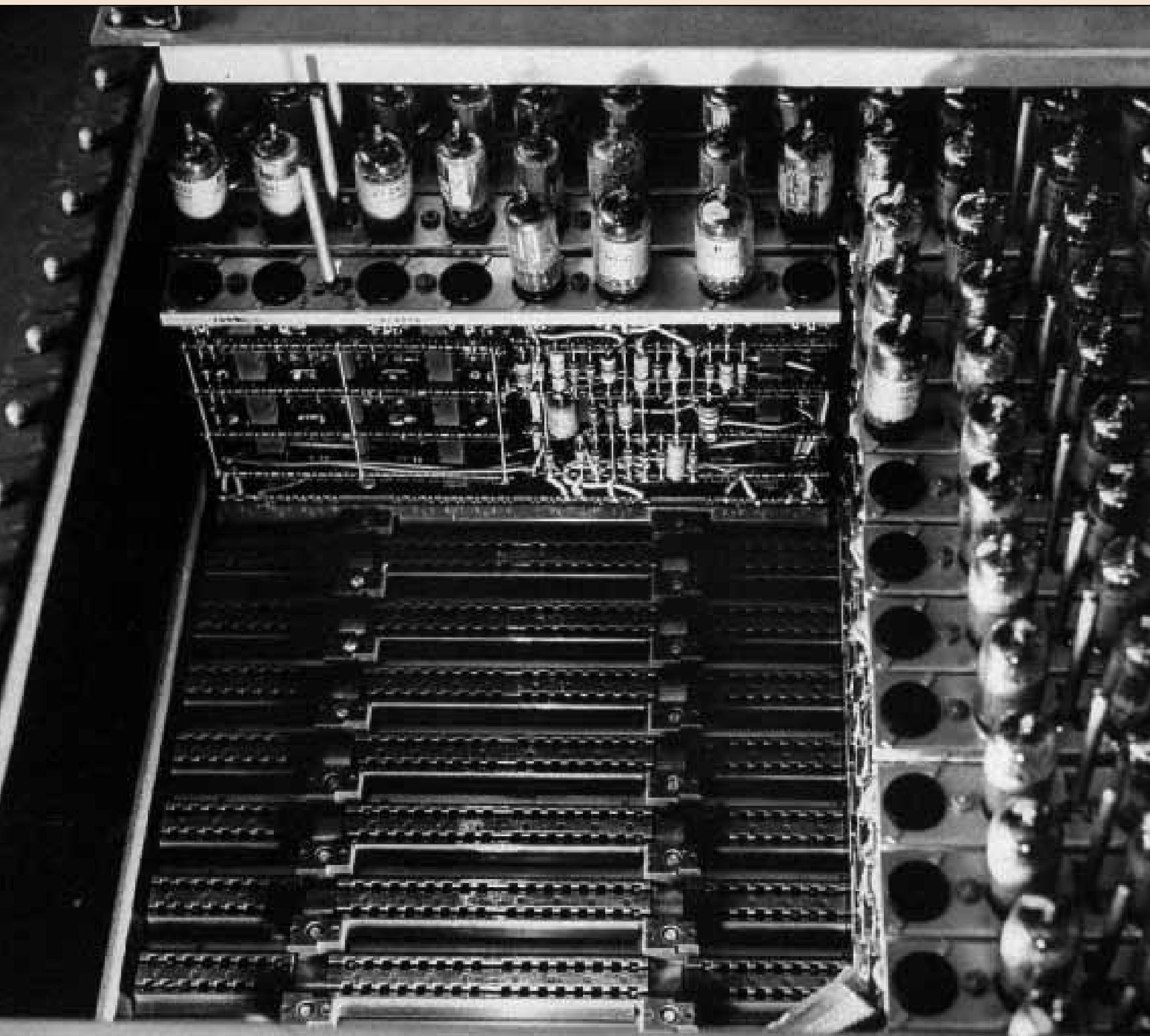
As Indústrias Matarazzo concentram, na história, a própria gênese da indústria e do capitalismo no Brasil. Fruto do trabalho pessoal e isolado do imigrante italiano Francesco Matarazzo, elas se tornaram, já das décadas de 1940 e 1950, a maior potência industrial da história do Brasil e da América Latina. A Metalúrgica Matarazzo fabricava latas para conservas, como azeite. Contava com tecnologia própria, prensas, dobradeiras, cortadeiras e máquinas gráficas que imprimiam no metal. Um desafio todo especial de geometria e arte era fazer e imprimir o nome e o desenho na lata do queijo Palmira, que era redonda – uma bola! Com a guerra, esse tipo de máquina parou de ser importada, e as indústrias Matarazzo criaram um departamento para projetar tudo no Brasil. Nascia a fábrica de máquinas dos Matarazzo, que passou a atender a todo o mercado interno. A empresa durou até 1951.

Na década de 1980, os Matarazzo faliram. Do antigo complexo, somente o prédio da Casa das Caldeiras sobreviveu. Em 1986, foi tombado pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (Condephaat).



Indústrias Reunidas Francisco Matarazzo ■





A IBM chegou ao Brasil em 1917. As máquinas, na época, eram perfuradoras mecânicas, separadoras verticais e tabuladoras. Em 1924, a empresa se estabeleceu para valer no país, adotou o nome de IBM Brasil e logo começou a prestar serviços e oferecer produtos e soluções às indústrias e ao comércio.

Um ano depois, a empresa fazia, em terras tropicais, as primeiras instalações de relógios auto-regulados. O ano de 1928 foi de grandes mudanças para a IBM, quando se deu a introdução no país do cartão de oitenta colunas (um cartão perfurado com duas vezes mais espaço para armazenar dados do que o criado inicialmente por Herman Hollerith, para o recenseamento da população dos EUA, na década de 1880) e dos primeiros cursos técnicos.

Em 1939, a IBM inaugurou a primeira fábrica na América do Sul. As instalações ficavam no bairro do Benfica, no Rio de Janeiro. De 1950 a 1954, entre os novos equipamentos introduzidos pela empresa, estavam as calculadoras

eletrônicas, que provocaram marcantes transformações nos métodos de ensino e de produção. Em 1959, a IBM novamente revolucionava os sistemas administrativos das empresas no Brasil: lança o Ramac 305, o primeiro computador eletrônico IBM.

Na década de 1930, outra empresa norte-americana, a Anderson Clayton, tornou-se a primeira a fazer extração de óleo de algodão em escala industrial, na região de Paraguaçu Paulista. Em 1959, a Anderson Clayton adquiria o primeiro computador fabricado no Brasil, o Ramac 305 da IBM.

Com 2 metros de largura, 1,80 metro de altura e 1.000 válvulas em cada porta de entrada e saída da informação, a imponente máquina ocupava um andar inteiro da empresa. Só a unidade de disco tinha 2 metros de altura e era exibida numa redoma de vidro. Levava cinco minutos para procurar uma informação. A impressora operava à espantosa velocidade de 12,5 caracteres por segundo. Velhos tempos, velhos tempos.



## **DUAS AMERICANAS DE RESPEITO**

Calculadora da IBM, de 1954. A introdução das máquinas causou grandes transformações no método de ensino e produção

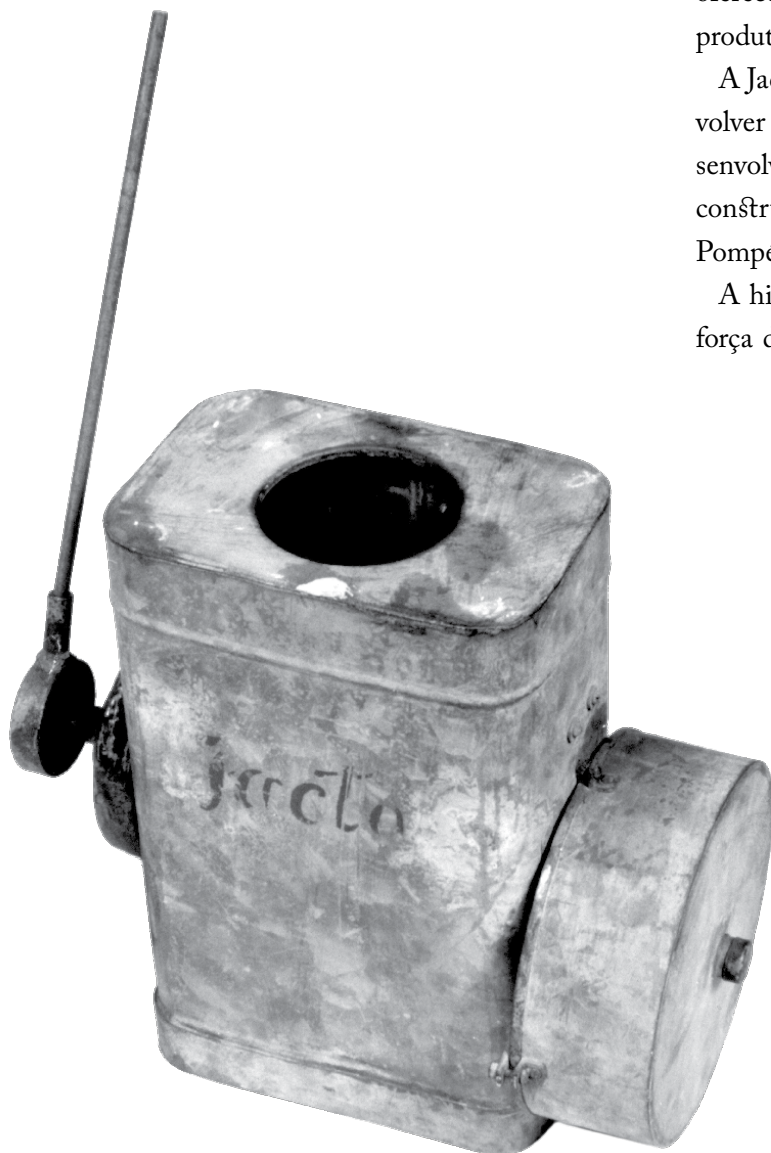
## ENQUANTO ISSO, NO CAMPO

Na década de 1940, ainda merecem destaque duas empresas de implementos agrícolas, a Jumil e a Jacto. A Jumil, por exemplo, foi a primeira a desenvolver, em 1942, uma plantadora e adubadora que não precisava da força animal para locomover-se. Funcionava com um “sistema pneumático de distribuição de sementes”, oferecendo plantio de precisão e colocando os produtores nos padrões mais avançados.

A Jacto, por seu lado, teve o mérito de desenvolver e patentear a primeira polvilhadeira desenvolvida no Brasil. No primeiro ano já eram construídas trinta polvilhadeiras por mês, em Pompéia, no interior de São Paulo.

A história da Marchesan é outro exemplo da força de vontade dos empreendedores do setor

de máquinas e equipamentos agrícolas. Corria o ano de 1946, quando dois irmãos, de ascendência italiana, na pequena cidade de Matão, interior de São Paulo, abriram um pequeno negócio, a Oficina Brasil. A experiência acumulada no campo deu suporte ao crescimento da companhia. E os meninos, que começaram ferrando cavalos, cresceram e deram forma ao negócio: surgiu a Irmãos Marchesan, que fabricava implementos agrícolas de tração mecânica. Algum tempo depois, com mais experiência, nascia a Marchesan Implementos e Máquinas Agrícolas Tatu S.A. a empresa passou a fabricar discos para grades, arados, implementos e máquinas agrícolas de ponta, para ser tracionados mecanicamente. A história de sucesso estava escrita.



Primeira polvilhadeira nacional,  
desenvolvida e patenteada pela Jacto



No período imediatamente posterior à Primeira Guerra Mundial, a indústria brasileira viveu, pode-se dizer, uma época áurea, mas efêmera: de 1924 a 1930 o setor começou a patinar. Um dos principais motivos foi a adoção de uma política cambial que favorecia as importações e a entrada de capitais estrangeiros, sem proteção para a indústria nacional, que ainda engatinhava. Como consequência, várias empresas fecharam, e outras sobreviveram, mas com dificuldades.

A retomada veio com Getúlio Vargas e o Estado Novo. Vargas comprou a idéia da força do trabalho industrial e tomou medidas para proteger e incentivar a indústria. Na véspera do Natal de 1937, decretou o monopólio do câmbio e impôs moratória externa, abrindo caminho para as primeiras decisões estratégicas de uma política industrial no país. E os passos iniciais se revelaram promissores.

As Forças Armadas clamavam por combustível? Vargas instalou o Conselho Nacional do Petróleo (CNP). O país demandava aço de qualidade? O governo impulsionou outro ambicioso, projeto: a construção da Companhia Siderúrgica

Nacional (CSN). Criada em 1941, em Volta Redonda, Estado do Rio de Janeiro, a CSN nasceu de um acordo entre Vargas e o governo dos Estados Unidos. A indústria seria construída para fornecer aço para os aliados durante a Segunda Guerra, dedicando-se depois ao desenvolvimento do Brasil. E foi o que aconteceu.

Outra grande indústria desse período é a Companhia Vale do Rio Doce, criada em 1942, em Itabira, Minas Gerais. O objetivo era desenvolver o potencial dos recursos minerais do Quadrilátero Ferrífero. O governo de Getúlio Vargas também organizou, nesse período, uma empresa de economia mista para desenvolver a indústria de álcalis e eliminar os gastos em importação de barrilha, matéria-prima essencial à produção do vidro. Em 1943, foi criada a Companhia Nacional de Álcalis, no município de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro. Hoje a empresa é a única produtora de barrilha da América do Sul. Sua produção é vendida principalmente para as indústrias de vidro, detergentes e sabões, além de diversas indústrias químicas.

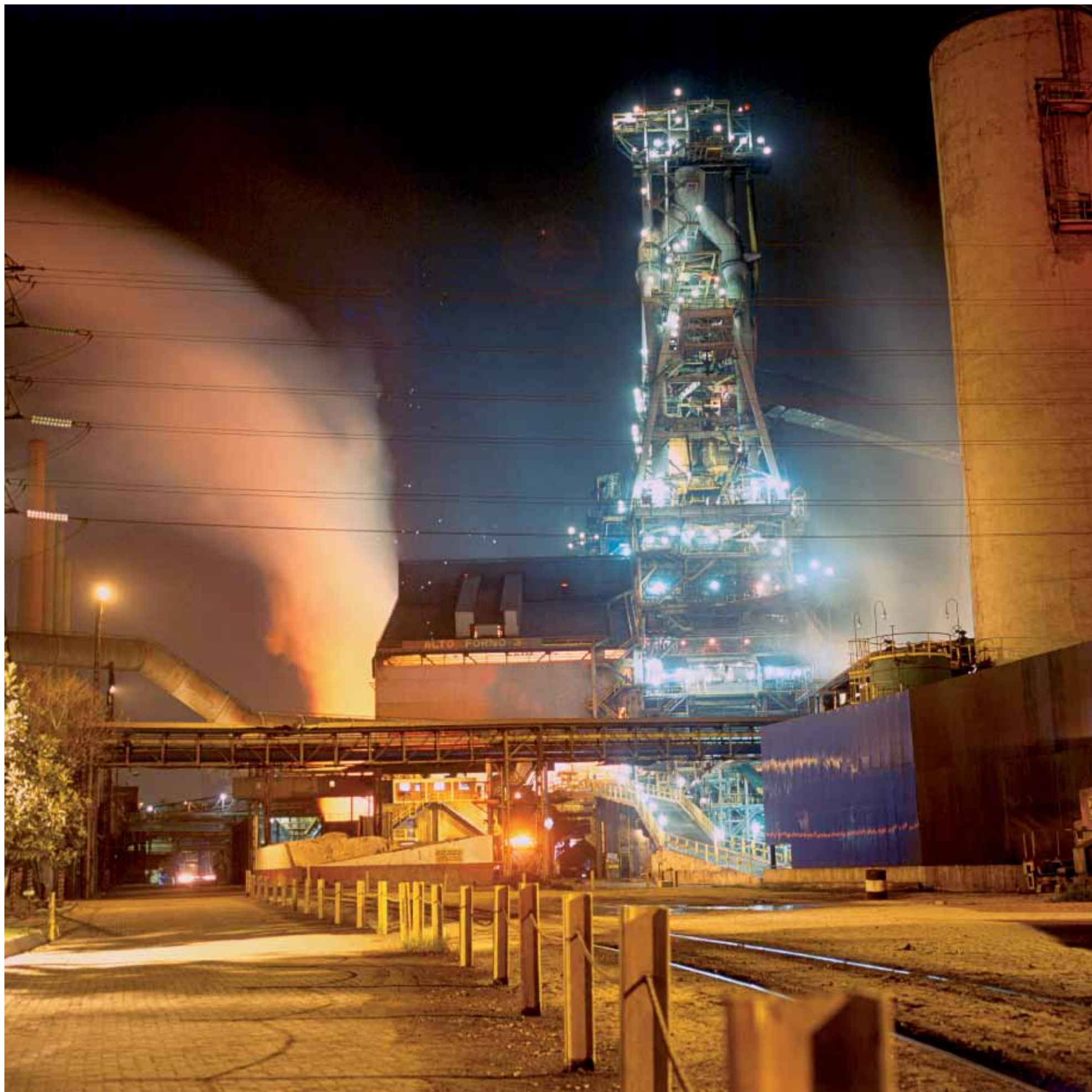
## **VOLTA REDONDA, AÇO PARA O BRASIL**

A Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) nasceu de um acordo entre Getúlio Vargas e o governo dos Estados Unidos para fornecer aço para os aliados durante a Segunda Guerra Mundial e, em seguida, atender à alta demanda de aço de qualidade no Brasil



■ Altos-fornos da CSN





## UMA POLÍTICA INDUSTRIALIZANTE

Nos anos 1930, também foram criadas leis e órgãos essenciais para regulamentar a nascente industrialização no país. Em 1934, por exemplo, o Conselho Federal de Comércio Exterior viria a definir as ações de órgãos públicos para instalação de indústrias de insumos básicos. Em 1937, a Carteira de Crédito Agrícola e Industrial do Banco do Brasil surgia para financiar máquinas e equipamentos, reforçando a implantação de indústrias de insumos.

Por meio do Banco do Brasil, Vargas também decretou o primeiro pacote de fundos públicos para dar suporte direto à criação de fábricas em setores estratégicos. O valor, 150 milhões de dólares, representava dez vezes a conta de importação de ferro e aço. Da verba, surgiram mais iniciativas, como a empresa Klabin em Monte Alegre, Paraná – nossa primeira fábrica de papel para a imprensa –, as instalações para reparos navais no Rio de Janeiro, investimentos em minas de carvão mineral e fábricas destinadas à fabricação de bens de consumo.

O esforço conjunto de empreendedores e governo resultou em anos seguidos de crescimento na casa de 8%, e empregos de qualidade não paravam de surgir. Criados que foram em 1930, o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio e a cartilha da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) datam também da chamada Era Vargas.

Com tais iniciativas, Vargas operava uma hábil e decisiva mudança no âmbito da política interna. Neutralizou o poder das oligarquias tradicionais, que representavam os interesses agrário-comerciais, e adotou uma política industrializante, regulamentando o mercado de trabalho urbano e dirigindo investimentos estatais para a indústria de base.

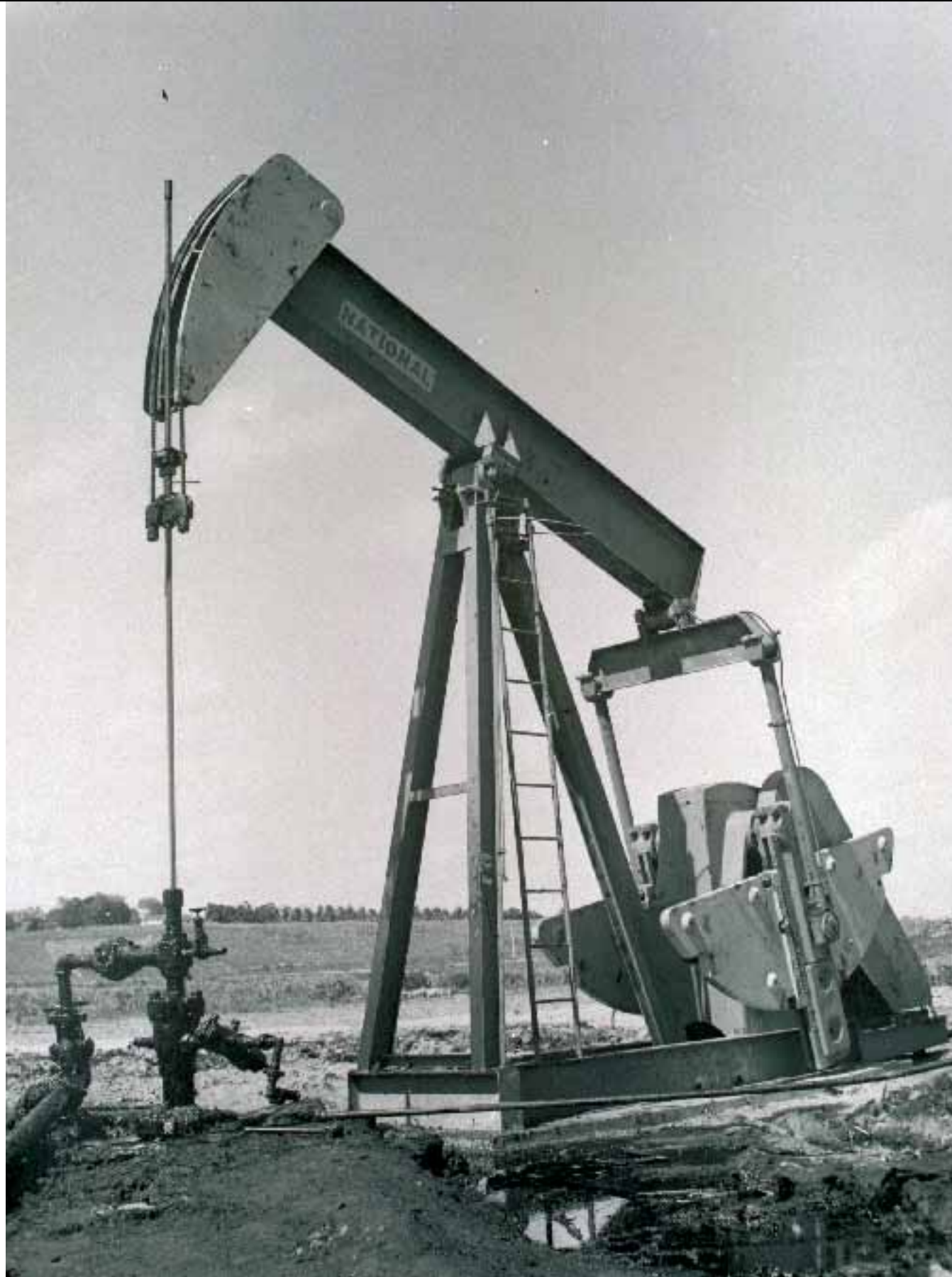
Foram também criadas grandes restrições à entrada de imigrantes, estimulando e valorizando a mão-de-obra nacional, bastante disponível, aliás, em função dos movimentos migratórios nordestinos e do êxodo rural para o eixo Rio-São Paulo motivado pela decadência do café.



Getúlio Vargas teve papel importante na industrialização do País, tomando várias medidas que procuravam proteger e incentivar a indústria e a mão-de-obra nacional

Klabin, maior produtora e exportadora de papéis do Brasil e líder no mercado de papel e cartão para embalagem, embalagem de papelão ondulado e sacos industriais, é também a maior recicladora de papéis da América do Sul





No segundo governo (1951-1954), Vargas retomou os investimentos na indústria de base e infra-estrutura. Em outubro de 1953, nascia a Petrobras, e o mundo passou a olhar com respeito ousadias brasileiras como a extração de petróleo em águas profundas.

A Petróleo Brasileiro S.A. iniciou as atividades com o acervo recebido do antigo Conselho Nacional do Petróleo (CNP), que manteve a função fiscalizadora. Ao longo de quatro décadas, a companhia tornou-se líder em distribuição de derivados no país. Com todos os segmentos do setor abertos à competição, a empresa deixou de ser a única executora do monopólio do petróleo da União.

Ainda nos anos 1950, o desenvolvimento industrial no Brasil ganhou mais órgãos de apoio, como o Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico, criado em janeiro de 1951, e, em 1952, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE).

A criação dos órgãos e das estatais significou o começo da presença do governo atuando diretamente no setor produtivo. Ainda em 1952, uma medida da Superintendência de Moeda e Crédito estabelecia leilões de câmbio, com critérios que favoreciam a importação de máquinas e equipamentos industriais. O governo também permitiu a importação de máquinas e equipamentos sem cobertura cambial por empresas estrangeiras instaladas no país.



## A FEBRIL DÉCADA DE 1950

Petróleo extraído pela Petrobrás em Candeias, Bahia

Cavalo de pau no campo da Petrobrás em Carmópolis, Sergipe.

## IMPORTADOS VERSUS NACIONAIS

Nesse contexto, na Era Vargas o país encara também o desafio da produção nacional de máquinas e motores. Um ambicioso primeiro passo foi a fundação da Fábrica Nacional de Motores, em 1942, em Xerém, Rio de Janeiro, concebida para produzir motores de aviação. Com o fim da guerra, a necessidade diminuiu, e a planta passou a produzir caminhões. A indústria buscou licença com a italiana Isotta Fraschini e começou a fabricar, entre 1949 e 1950, os caminhões FNM 9.500 – com 30% de componentes nacionais.

No pós-guerra, uma farrá de importações rapidamente esgotou as grandes reservas cambiais acumuladas durante o conflito. O país passou a trazer carros, freneticamente e de todas as marcas. Foi aí que Vargas mais uma vez tenta mudar o rumo das coisas. Com o objetivo de estancar o sangramento de divisas, cria a Subcomissão de Tratores, Caminhões e Automóveis.

A idéia de atrair investidores estrangeiros para a abertura de fábricas no Brasil foi um sucesso. Em 1951, começam os estudos para a instalação da Mercedes-Benz. Em 1952, são fundadas a Willys e a Vemag. Em 1953, é a vez da Volks. Ford e GM também iniciam a construção de plantas.

O maior estímulo para a indústria nacional vem nesse ano, quando Vargas proíbe a importação de veículos montados e exige nacionalização cada vez maior de peças.

Em 1955, a Mercedes instala em São Bernardo do Campo a primeira fábrica de caminhões com motor nacional. Na inauguração, o presidente Juscelino Kubitschek dirigiu o L-312, o Torpedo, primeiro caminhão fabricado aqui pela empresa. A partir de 1958, a produção da Mercedes se intensifica para atender à crescente demanda, a tecnologia avança, os processos construtivos se modernizam. A linha de montagem fabrica o O-321 H, que trouxe para o

Mercedes-Benz, primeira fábrica de caminhões com motor nacional, até hoje um dos líderes em veículos de grande porte. À direita, chassi do modelo 500 M Buggy. Na página seguinte, linha de produção do modelo Accelo







Em 1953, a Volkswagen inicia as atividades no Brasil em um armazém alugado no bairro do Ipiranga, em São Paulo

Linha de montagem do Fusca, 1968



Brasil um conceito renovador em transporte coletivo – os ônibus de fabricação integral, conhecidos como monoblocos.

A Volks também começou modesta, em um pequeno armazém alugado no bairro do Ipiranga, região central de São Paulo. Foi dessa fábrica, com apenas doze empregados, que saíram os primeiros Fusca montados no Brasil. As peças eram todas importadas da Alemanha.

Entre 1953 e 1957, a empresa montou quase 3.000 veículos, entre Fusca e Kombi.

Os planos da Volks ganharam novo impulso em 1956, quando o governo brasileiro passou a incentivar a indústria automobilista no país. A empresa logo iniciou a construção da fábrica em São Bernardo do Campo. Mas a essa altura já estamos em plena era JK, e a industrialização brasileira vai viver um novo ciclo.





Fusca Pé de Boi, janeiro de 1959

*Do otimismo dos anos JK aos PNDs dos governos militares, do “milagre econômico” dos anos 1970 à globalização meio forçada dos 1990, o país chega a certa estabilidade econômica e incorpora respeitáveis avanços tecnológicos*

# Do Plano de Metas, ao Plano Real

## MEIO SÉCULO EM CINCO ANOS?

Para entender melhor o processo de industrialização no Brasil e mesmo a explosão da era Juscelino Kubitschek, é bom lembrar que até a década de 1950 prevaleciam, entre nós, as atividades industriais mais tradicionais. Predominavam o setor têxtil e de alimentos e a agroindústria. As indústrias eram tecnologicamente limitadas. O país não ia muito além de uma transformação de produtos extrativos ou primários.

Foi então que, nos anos 1950, já implantada a usina siderúrgica de Volta Redonda, teve início a segunda fase da industrialização no Brasil. Com o aço, veio a indústria pesada: mecânica, elétrica e de construção naval.

É quando surge o Plano de Metas de Juscelino, o grande momento da política de interven-

ção governamental no aparelho industrial. A partir de 1956, a indústria em geral e a mecânica em particular entraram na segunda fase de desenvolvimento, dinamizada pela implementação do Plano de Metas, a primeira experiência brasileira de programação das ações de um governo central.

O programa previa ambiciosos investimentos em energia, transporte, siderurgia e refino de petróleo, contemplando, notadamente, o setor de bens de capital e a indústria automobilística.

São os cinquenta anos em cinco, o grande sonho de Juscelino. Jamais se vira no Brasil tamanho dinamismo. Carros, estradas asfaltadas, aviões, navios, Brasília. Os eixos do projeto poderiam ser divididos em dois blocos: fábricas



de maior complexidade, geralmente controladas por capitais estrangeiros, e a montagem de uma base de serviços públicos.

O Plano de Metas representa o triunfo da política de intervenção governamental na indústria. Até então – excluindo o pontapé inicial desfechado às vésperas da Segunda Guerra Mundial –, os sucessivos governantes brasileiros não tinham planejado cuidadosamente o setor. Juscelino fez isso. Ele mandou selecionar os segmentos com maior potencial de crescimento, apontou quais empreendedores deveriam receber suporte e subsídios do governo, definiu ações com chamados Grupos Executivos – base para as atuais Câmaras Setoriais – nas reuniões do BNDE e começou a

marcar visitas a obras e datas para as cerimônias de inauguração.

Esse foi o efeito JK na nossa indústria. Políticas setoriais foram implementadas para o desenvolvimento da indústria automobilística, têxtil, naval, aeronáutica e de produção de máquinas. Era o nascimento de uma política industrial. Os Grupos Executivos decidiam sobre os incentivos financeiros e fiscais. Equipamentos para produzir carros, por exemplo, vinham sem nenhum imposto, desde que não houvesse similar nacional.

JK abre as fronteiras para os investimentos estrangeiros. Uma empresa brasileira ou se associava a uma indústria estrangeira detentora de tecnologia ou comprava tecnologia por meio de

Juscelino Kubitschek com  
o então Presidente Dwight  
Eisenhower dos Estados Unidos

um contrato. Uma grande preocupação do governo era trazer para o país empresas detentoras de tecnologia para fabricar os produtos aqui.

Nessas condições, a indústria automobilística causa uma revolução em cadeia. Passa a movimentar, com enorme intensidade, certos setores, principalmente de máquinas-ferramenta, plásticos, couro e material elétrico, além de outros que demandassem equipamentos de fundição, tratamento térmico, pintura e movimentação de materiais, como o setor de autopeças.

Nos anos 1960, o Brasil continua apontando os rumos para a indústria. É nesse período que o Ministério da Indústria e Comércio

inicia os planos gradativos de industrialização de máquinas e equipamentos, que estabeleciam regras para aprovação de projetos individuais das empresas. O objetivo era incentivar a fabricação de novos tipos de máquinas e, dessa forma, substituir as importadas. Tudo era programado e devidamente acompanhado pelo setor interessado. A empresa apresentava ao

governo um projeto de substituição de equipamentos da fábrica por um produto importado, com isenção de impostos. Se o projeto fosse aprovado, o empresário ia até a Abimaq e pedia um atestado de que a máquina a ser importada não tinha similar nacional, era a Análise de Similaridade Nacional. A Abimaq então consultava os associados, o cadastro de fabricantes e liberava, ou não, a proposta.

Foi assim que ganhou corpo no Brasil a fabricação de produtos como automóveis, tratores, navios, máquinas de alta potência, bens de capital mecânicos e elétricos em geral, todos, claro, acompanhados de avanços na elaboração de bens de consumo.

O crescimento regional também é contemplado no período. No final dos anos 1950, uma iniciativa importante para a indústria brasileira foi a criação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene). A estratégia também fazia parte da política desenvolvimentista do presidente Juscelino Kubitschek e do Plano de Metas.

Numa região marcada pela exclusão social, a função da Sudene era gerar desenvolvimento e criar empregos principalmente por meio de indústrias. Incentivadas pela Sudene, duas empresas do setor de máquinas e equipamentos construíram plantas na região: a Romi e a Máquinas Piratininga.



Kubitschek desfila em Romi-Isetta na chegada da Caravana de Integração Nacional a Brasília

A Romi iniciou as atividades em outubro de 1965, no Recife, Pernambuco, e ficou por lá até 1983. No ano do encerramento da operação, a empresa tinha 204 funcionários.

No mesmo ano em que foi criada em São Paulo, 1964, a Máquinas Piratininga abriu uma unidade também no Recife. A empresa fabricava máquinas para esmagar sementes na produção de óleo.

Na mesma linha de incentivos regionais, em 1966 surgiu a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam). O órgão substituiu a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA). A Sudam fazia parte de um plano estratégico traçado pelos militares para promover o desenvolvimento e a ocupação da Amazônia, diminuindo as desigualdades sociais e regionais e integrando a região ao restante do país. “Integrar para não entregar”, bradava um slogan corrente da época.

Por muitas razões, a Abimaq foi contra o incentivo à indústria de máquinas no Norte do país. Pois a verdade é que na Amazônia não havia fundição nem havia infra-estrutura, e os fornecedores de peças e componentes se encontravam, e ainda se encontram, maciçamente no Sul, junto dos clientes.



## FURNAS CONTRA O APAGÃO

Com o boom da industrialização, o país esteve à beira de um colapso energético no final dos anos 1950. Sorte que Furnas estava ali, quase pronta para entrar em operação. A usina começou a ser construída em 1958, e a primeira unidade geradora de energia foi inaugurada em

1963 – tempo recorde para uma hidrelétrica. Com potência de 1.216 megawatts, Furnas abastece São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. O reservatório da usina é um dos maiores do Brasil, são 1.440 quilômetros quadrados.

São Paulo em meados do século XX. O boom da industrialização leva o país à beira de um apagão





A euforia dos anos de JK deu lugar, nos anos 1960, a um quadro mais agitado e incerto no Brasil. O analfabetismo crônico, o serviço público atrasado e burocrático, o despreparo técnico e científico e alguns resquícios escravocratas condenavam o país a viver em duas velocidades diferentes: o desenvolvimento e o atraso. Coube ao diplomata e economista Roberto Campos tentar orquestrar a modernização produtiva do país.

Seu Plano de Ação Econômica do Governo (PAEG) visava acelerar o ritmo de desenvolvimento econômico, conter o processo inflacionário, atenuar os desequilíbrios setoriais e regionais, aumentar o investimento e o emprego e corrigir a tendência ao desequilíbrio nas contas externas.

O controle inflacionário era visto como precondição para a retomada do desenvolvimento, e o combate à inflação só poderia ser feito acoplado às reformas institucionais. O PAEG reformou o sistema financeiro, estancou a emissão de moedas, garantiu a poupança com a correção monetária. Foi criado um Banco Central, para regulamentar e conduzir a estabilidade, abriu-se caminho para os trabalhadores ingressassem no mercado de capitais por meio do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS).

No entanto, se por um lado a inflação estava administrada, por outro o PAEG não contribuía para o crescimento do país. Sob o argumento de promover o saneamento básico, o plano utilizou medidas restritivas. Resultado: a

## TREPIDANTE DÉCADA DE 1960



O diplomata e economista Roberto Campos criou o Plano de Ação Econômica do Governo (PAEG), buscando coordenar a modernização produtiva do país



taxa de crescimento da economia e do setor industrial começou a se reduzir substancialmente em comparação ao período anterior.

Nos anos 1960, para poder importar máquinas ou até matéria-prima, o empresário tinha de participar de um leilão de divisas. Era difícil contar com moeda estrangeira e, para importar, era preciso entrar no leilão, pagando aquilo que o devedor de divisa quisesse. Era uma dura disputa entre oferta e procura. Mais oferta, o câmbio caía. Maior procura, o câmbio subia.

Para importar, o empresário brasileiro tinha de ser, além de empreendedor, malabariستا. Tinha de ir ao Banco do Brasil e entrar com um pedido de, digamos, 500.000 dólares de divisas para poder importar, de acordo com a cotação do dia. Na época, o Brasil exportava café, que estava com o preço deprimido. Esse era o quadro: câmbio complicado, muita

necessidade de importação e pouca receita de exportação.

A política restritiva terminara se revelando importante, de certa forma, para a maturidade do setor de bens de capital. O final da década de 1960 deixava claro os sinais do “milagre econômico”, com taxas elevadas de crescimento e redução da inflação. O país passou a necessitar de menos divisas cambiais: a indústria começou a fabricar bens no país, reduzindo as exportações e deixando de consumir divisas.

Outro fenômeno positivo do período: o Brasil exportava produtos de maior valor agregado. De minério de ferro, passou a exportar aço; de algodão, tecido; e assim por diante. O resultado foi maior equilíbrio na balança, gerando maior entrada de dólares e tendo menos necessidade de obter dólares para importar. Situação que durou até o início da primeira crise do petróleo, em 1974.



A década de 1960 deve ser lembrada também pelas várias medidas governamentais em benefício da industrialização, como o Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI), que veio incorporar as funções dos antigos grupos executivos setoriais de desenvolvimento, voltados à administração de incentivos fiscais. Também foram criados, em 1966, o Conselho Nacional de Comércio Exterior (Concex) e o Fundo de Financiamento à Exportação (Finex – atual Proex). No ano seguinte, o Banco do Brasil criava a Carteira de Comércio Exterior (Cacex). Também nesse ano se instalou a Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), com a missão de ajudar o desenvolvimento da Região Norte, trazendo indústrias para o pólo industrial amazônico. Foi criada uma área de livre comércio de importação, exportação e de incentivos fiscais especiais.

Outro passo importante é a criação do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), que substituiu o antigo Departamento Nacional de Propriedade Industrial (DNPI).

O Brasil chega, pois, ao final da década de 1960 com imenso potencial de crescimento e ainda algumas questões estruturais a ser resolvidas. Nesse contexto, cresce a influência do economista João Paulo dos Reis Velloso, chamado pelo presidente Emílio Médici para desenvolver as bases do I Plano Nacional de Desenvolvimento (PND). O novo programa se concentra intensamente na urgência de propiciar eletricidade e outros insumos a grandes companhias sedentas de condições para expandir a produção.

O velho Plano de Metas foi reformulado, e antigos sonhos como a Mega-Hidrelétrica de Itaipu, usinas nucleares, a Rodovia Transamazônica e outros projetos grandiosos são retomados. O PND vigorou até 1975.

A usina de Itaipu foi um dos projetos que mais teve sucesso. As negociações para a construção da hidrelétrica, iniciadas nos anos 1960, ganharam força nos anos 1970. Em 1973, o Brasil e o Paraguai assinaram o Tratado de Itaipu – que sinalizava para o aproveitamento hidre-

## CACEX, CONCEX, PND

Minério de ferro da  
Companhia Vale do Rio Doce

Mina de Carajás, no Pará, de onde a Companhia  
Vale do Rio Doce extrai minério de ferro

Descida de rotor para montagem da  
unidade 18A da Hidrelétrica de Itaipu — o  
equipamento pesa 295 toneladas



Vista de uma das três calhas do vertedouro da Usina Hidrelétrica de Itaipu. A capacidade de vazão é de 62.200 metros cúbicos por segundo

létrico do Rio Paraná pelos dois países. No ano seguinte, foi criada uma empresa binacional para administrar a construção da usina.

Em 1982, foram concluídas as obras da barragem, as comportas foram fechadas e começou a ser formado o Lago de Itaipu, com área de 1.350 quilômetros quadrados. O reservatório levou apenas catorze dias para ser formado. A

primeira unidade geradora de energia de Itaipu começou a operar em 1984. As dezoito unidades seguintes foram instaladas ao ritmo de duas ou três por ano. Em 1991, a última unidade entrou em operação. A hidrelétrica é, atualmente, a maior do mundo, com potência de 12.600 megawatts. Em 2000, a produção bateu recorde, sendo gerados 93,4 bilhões de quilowatts-hora.





A entrada da energia nuclear no Brasil também data dos anos 70. A oportunidade existia. Na época, o governo brasileiro estudava métodos para aumentar a produção de energia do país. Depois de algumas discussões, chegou-se a um acordo: seria construída a primeira usina nuclear no Brasil. Eletrobrás e Furnas foram as responsáveis pelo processo de contratação da empresa para a construção da obra. Foi feita uma licitação e a empresa norte-americana Westinghouse saiu vencedora. Em 1972, tiveram início as obras de Angra 1. Dez anos depois, em 1982, aconteceu a primeira reação em cadeia da usina. Em 1985, ela entrou em operação comercial.

Angra 1 abriu espaço para o projeto de mais duas usinas – Angra 2 e Angra 3. As obras da Angra 2 começaram em 1976, coube à construtora Norberto Odebrecht a execução do projeto. Em meados da década de 80, o empreendimento andou a passos lentos. Protesto de ambientalistas e redução de recursos financeiros foram os motivos do retardo. Em 1991, o

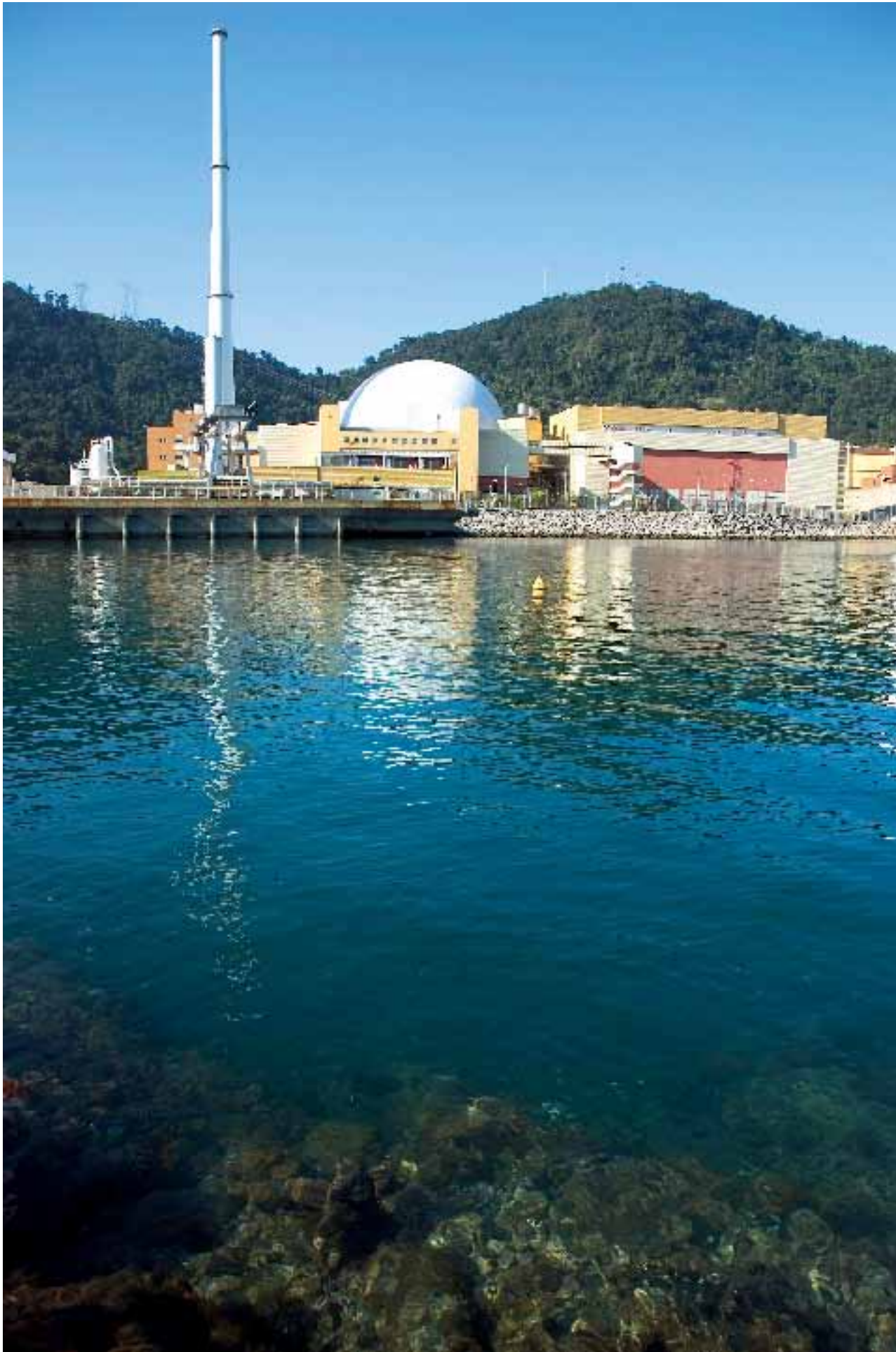
Governo Federal decidiu retomar a construção de Angra 2. Quatro anos mais tarde foi feita uma nova concorrência, dessa vez para montagem eletromecânica de Angra 2. O consórcio vencedor – Unamon - reiniciou as atividades em 1996. A primeira reação foi em 2000. A potência da Usina é 1.350MW.

A construção da Usina Angra 3 ainda não foi iniciada. O projeto é idêntico ao da Usina Angra 2. Desde a época da compra de Angra 2 (1976) estão estocados na Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, em Angra dos Reis (RJ), e na Nuclebras Equipamentos Pesados – Nuclep, em Itaguaí (RJ), componentes de grande porte já adquiridos como vaso de reator, geradores de vapor, pressurizadores, etc... A partir do momento em que o Governo Federal tome a decisão de construir Angra 3 serão necessários 66 meses para a sua implantação. O Plano Decenal de Expansão de Energia do Ministério de Minas e Energia planeja a entrada em operação de Angra 3 em 2013.

## UM PROJETO, TRÊS USINAS

A usina nuclear Angra 1 entrou em operação comercial em 1985, após treze anos de obras





Angra 2, cujas obras foram interrompidas devido a protestos de ambientalistas e redução de recursos financeiros, foi inaugurada somente em 2000

Angra 1 e Angra 2 ■



## E AS MÁQUINAS NÃO PARAM

Em meio às turbulências políticas, novas empresas despontam ou intensificam projetos. Em 1962, surgia a Ergomat, fabricante de tornos. A Jaraguá, uma empresa de equipamentos de informática, atua com sucesso em ramos como siderurgia, óleo e gás, mineração, ferrovias e indústria alimentícia.

Outra grande empresa que surge no período é a Caterpillar, que chega ao Brasil em 1954 e começa a produzir em 1960, com sede no bairro da Lapa, em São Paulo. O investimento da Caterpillar no país foi o segundo da empresa fora de território americano. Uma aposta do grupo no país do futuro.

Em 1969, é fundada a Empresa Brasileira Aeronáutica S.A, Embraer, decidida a produzir aviões na terra de Alberto Santos Dumont. A Embraer era a concretização de um antigo projeto de militares que sonhavam em constituir uma indústria aeronáutica no país. O Bandeirantes foi o primeiro avião fabricado e comercializado em larga escala no Brasil.

Na área automobilística, em 1964, foi criado um programa de financiamento de carros populares pela Caixa Econômica. Nasceram aí versões de automóveis mais simples, como o Teimoso, uma derivação do já franciscano Gordini, o Pracinha, da Vemaguet, o Fusca Pé-de-boi

O Bandeirantes, da Embraer, foi o primeiro avião fabricado e comercializado em larga escala no Brasil





e o Profissional, da Simca. Os compradores mais exigentes saíam das concessionárias diretamente às lojas de acessórios para transformar os carrinhos em carrões.

Em 1969, o empresário João Augusto do Amaral Gurgel ousa uma empresa com o próprio nome. Traz na bagagem a experiência de estagiário da GM americana e o sonho de ter uma marca 100% nacional. Começa produzindo jipes e utilitários em Rio Claro, no interior de São Paulo. Surge o Xavante, com mecânica básica da Volks. Gurgel também criou o Itaipu, um carro elétrico. Em 1988, nasce o BR-800. A concorrência com modelos estrangeiros e, con-

seqüentemente, a falta de dinheiro para investir anunciam a morte prematura do Gurgel. Em 1994, foi decretada a falência da empresa, após uma produção de cerca de 40.000 carros.

Não custa lembrar: foi no coração da indústria automobilística, o ABC Paulista – formado pelas cidades de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e Diadema –, que surgiu um novo personagem da política brasileira: a classe operária. Com as históricas greves de 1979 e 1980, os metalúrgicos afrontaram a ditadura e lutaram por condições melhores. Foi nesse ambiente que cresceu a liderança de Luiz Inácio Lula da Silva, atual presidente do país.

Greve dos metalúrgicos em 1979 e 1980 com Luiz Inácio Lula da Silva: desponta a classe operária na política brasileira







## WEG, DE JARAGUÁ PARA O MUNDO

Mas a história da Weg, em Jaraguá do Sul, Santa Catarina, talvez seja o melhor exemplo do quanto o talento e a coragem de empreender podem sobrepor-se às turbulências de uma época. No começo da década de 1960, o funcionário de uma empresa de escapamentos da região de Jaraguá do Sul, Santa Catarina, Eggon João da Silva, soube que um amigo estava tendo dificuldades com os motores que trazia de São Paulo para o frigorífico.

Eggon, outro mecânico, Geraldo Wernin-ghaus, e um eletriciста, Werner Ricardo Voigt, montaram uma fábrica de motores, Weg, que em alemão quer dizer caminho. De um motorzinho para refrigerador e capital de 11.000 dólares nascia uma empresa que, nos primeiros três meses, fabricava 146 motores e viu que tinha um grande caminho pela frente.

De 1961 até 1970, o número de funcionários da Weg salta de nove para 409; e a produção pula de 146 para 45.560 motores. Na década de 1970, a empresa começa a exportar. E não pára de crescer: em 1972, montam uma fundição e, em 1973, ampliam ainda mais o parque fabril. Em 1980, já são 3.542 funcionários e 971.000 as máquinas produzidas.

No começo da década de 1980, a Weg enfrenta turbulências, as vendas despencam e surge a ideia de diversificar. Nasce a Weg Máquinas, para produzir máquinas elétricas de grande

porte para segmentos como mineração, petroquímica, usinas, papel e celulose.

A empresa compra também uma fábrica de tintas e investe em reflorestamento para uso próprio – já que a madeira é muito utilizada na produção de motores. Uma estratégia feliz: os anos 1990 ficaram marcados pela instalação de filiais em outros países; e a década de 2000 pela instalação das fábricas nos principais blocos comerciais.

Hoje são 15.000 funcionários, 11.000 só na unidade principal de Jaraguá do Sul, e 2.000 fora do país. São 9 milhões de motores por ano, de 30.000 tipos diferentes.

O sucesso da Weg é resultado de investimento em pessoas e tecnologia e de uma bem definida estratégia de longo prazo. Isso em todos os momentos da história. Um exemplo claro: já em 1968, a empresa investia num Centro de Treinamento, apostava na mão-de-obra local. A Weg também tem programa de participação nos lucros para os funcionários. Chegou nos anos 1990 com distribuição de 12,5% do lucro para todos os funcionários, em cotas proporcionais ao salário de cada um.

A companhia também aposta nas exportações, que trouxeram, além de dólares, uma experiência muito enriquecedora: clientes mais exigentes, mercados mais sofisticados e concorrentes de peso. O processo começou em 1970, e,



nos primeiros anos de vendas externas, a Weg já chegava a cinquenta países.

Para cuidar da parte comercial, na década de 1990 foram implantadas as filiais industriais, que hoje são dezenove. Uma terceira fase começa em 2000, com a instalação de fábricas fora do país: na Argentina, México, Portugal e, agora, China. Dentre os 2.000 funcionários no exterior, estão setenta brasileiros.

O próximo passo da Weg é entrar firme na área de soluções para automação da indústria e na área de energia, além de manter presença mais ativa no mercado de ações.



A WEG, que no início em 1961 fabricava 146 motores, atingiu a marca de 100 milhões de motores em 2006

Ferramentaria da WEG, onde são construídas ferramentas utilizadas na fabricação de seus produtos



## ANOS 1970, O II PND

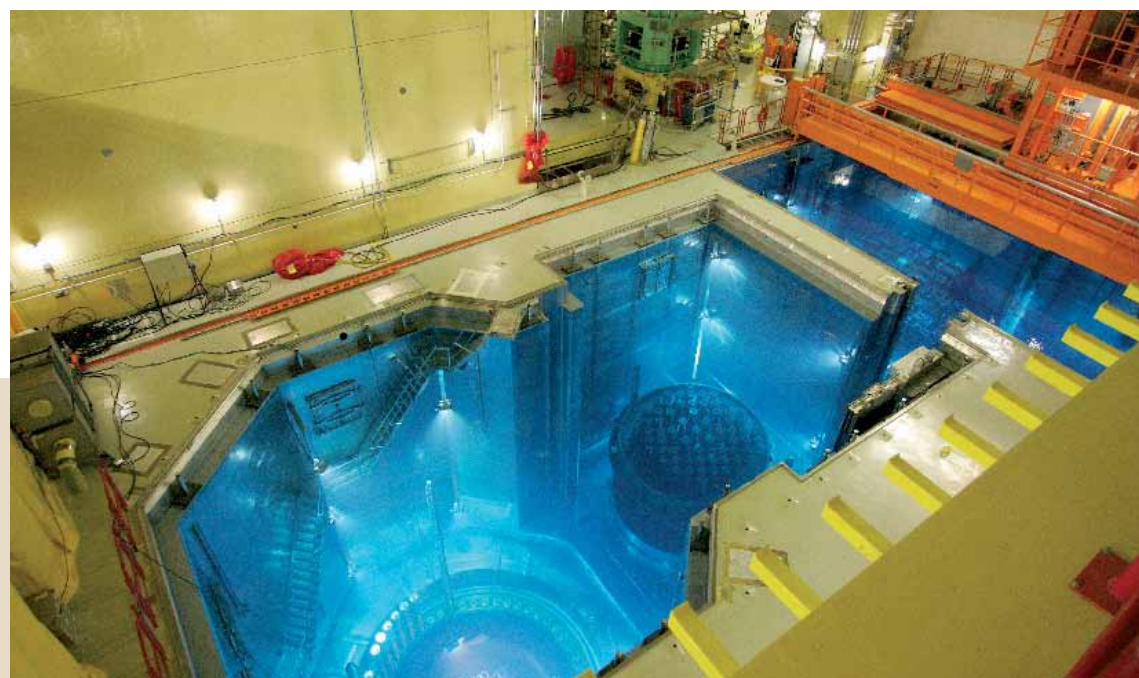
Apesar da crise mundial do petróleo, o chamado “milagre brasileiro” dos anos 1970 foi marcado pela continuidade da substituição das importações de bens de capital e insumos básicos – por meio do II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) – e por grandes obras de empreiteiras. A execução do II PND implicou elevados investimentos, que permitiram a manutenção do crescimento do PIB e da produção industrial, ainda que em taxas inferiores ao período 1968-1974. O governo defendia a vanguarda tecnológica. Computadores, enriquecimento de urânio, combustível sólido para foguetes espaciais, química fina, tudo aquilo que os empreendedores brasileiros vislumbravam como sonho inatingível se tornara assunto para discussão com o governo.

O período foi, realmente, de passos decisivos para o futuro do país. Entidades representativas da indústria tomaram a frente nas negociações entre parceiros locais, fornecedores multinacionais de tecnologia e órgãos governamentais. Uma lei do governo dava o tom da conversa: estabelecia que, para ser financiado pelo BNDES, o equipamento deveria apresentar pelo menos 70% de conteúdo nacional.

O plano previa, ainda, uma divisão regional da planta industrial do país. Parte era fiel à vocação clássica do país, e outra, de olho nas vantagens geopolíticas de cada região, visava alocar os recursos de forma inteligente.



Angra 2 durante processo de reabastecimento de urânio, processo que ocorre uma vez por ano, durante dois meses



Especialmente a informática começa a ganhar força. Surge a estatal Computadores Brasileiros, a Cobra, nossa primeira fabricante de computadores, e, a seguir, a Scopus.

Fundada em 1975 por Josef Manaŝterski, Célio Yoshiyuki e Edson Fregni, a Scopus começa as atividades como prestadora de serviços, tanto na manutenção de computadores como na pesquisa e em projetos de informática. Demanda em alta, logo a empresa passou a produzir, em pequena escala, equipamentos digitais.

Experiência não faltava aos três professores: além de participar de projetos desenvolvidos em 1971-1972 na Universidade de São Paulo (USP) para nacionalizar a tecnologia dos computadores, um deles, Manaŝterski, foi, no período de 1973-1975, o coordenador da equipe que criou o primeiro computador de médio porte da Escola Politécnica da USP, o G-10.

Os fundadores da Scopus também haviam participado, em 1972, da montagem do primeiro computador projetado no Brasil, apelidado de Pato Feio, integrando a equipe do Laboratório de Sistemas Digitais da USP.

Em 1976, nasce a Prológica, outra empresa do setor de informática. Os fundadores, Leonardo Bellonzi e Joseph Blumenfeld, resolveram comercializar o protótipo da máquina contábil

que acabavam de montar. Seis meses depois, lançavam o produto no mercado nacional. Passaram de distribuidores a produtores de equipamentos eletrônicos.

A partir de 1980, a Prológica ocuparia destacada posição entre as produtoras nacionais da área de informática. Em 1985, já ocupava o terceiro lugar na classificação das companhias nacionais do setor, empregando mais de 1.500 funcionários.

Uma das razões do sucesso da Prológica foi a diversificação. Sua linha de micros incluía desde modelos mais simples até equipamentos médios. Em 1985, seguindo tendência do mercado internacional, lançou o SP 16, um micro modular compatível com o PC da IBM. Impressoras matriciais, unidades de disco rígido e de disco flexível completavam a linha da Prológica.



## SCOPUS E PROLÓGICA, A NOSSA INFORMÁTICA

TVA 80 da Scopus, primeiro terminal de vídeo fabricado no Brasil. Era um modelo simples, sem capacidade de processamento



## PETROQUÍMICAS, DEDINI, FIAT

A década de 1970 foi marcada também pela inauguração de pólos petroquímicos. Entre 1972 e 1973, começava a operar no país a Central de Matérias Primas do Pólo Petroquímico de São Paulo (I Pólo Petroquímico Brasileiro). Em 1978, iniciam-se as Operações da Central Petroquímica do Pólo de Camaçari, o II Pólo Petroquímico Brasileiro. Em 1982, é a vez do terceiro pólo petroquímico, a Central Petroquímica de Triunfo, no Rio Grande do Sul.

No setor de máquinas, vale lembrar a forte presença da Dedini. Criada em 1920, é em 1975,

com o advento do Pró-álcool, que a empresa dá o grande salto tecnológico e passa a liderar o mercado nacional de fabricantes de fábricas. Constrói maquinário e equipamentos usados em usinas de açúcar e álcool, siderúrgicas ou cervejarias. A tecnologia, desenvolvida aqui, é exportada para vários países.

Em 1976, outra montadora aporta no Brasil. A Fiat Automóveis, que monta fábrica em Betim, Minas Gerais. É o marco da descentralização do setor automotivo.



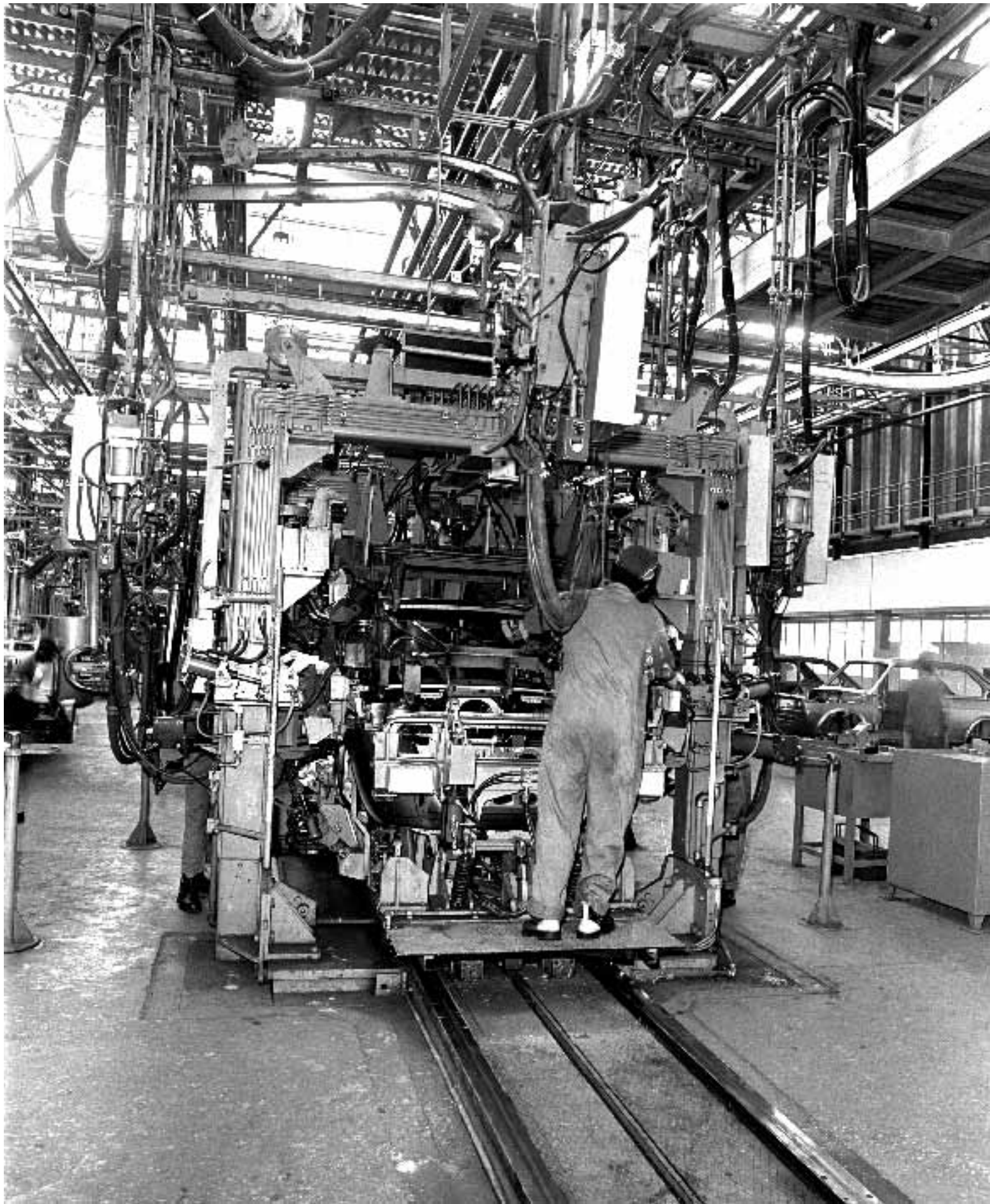
I Pólo Petroquímico brasileiro em São Paulo, com destaque para a Refinaria de Capuava da Petrobras

Funilaria da Fiat, em Betim, Minas Gerais











## AS NOVAS TECNOLOGIAS DOS ANOS 1980

Os anos 1980 foram marcados por progresso no campo político e desempenho bastante razoável nos indicadores sociais. A construção do Estado de Direito, o aperfeiçoamento constante do sistema eleitoral, a alternância no poder, a obediência a decisões da Justiça, o reconhecimento da cidadania vinham impor nova agenda social aos governantes, com melhoria nos indicadores da educação, dos serviços urbanos e até na saúde pública. Na área econômica, porém, a indústria e a sociedade brasileira tinham de lidar com velhos fantasmas e problemas, como o crescimento tímido e as trepidações do processo de abertura.

Na década de 1980, também acontece a chamada terceira fase do processo de industrialização,

caracterizada pelo domínio de novas tecnologias: computadores, automação industrial no Brasil, microcomputadores e softwares. Mas nem mesmo isso conseguiu levantar o setor industrial, que passava por um período de grandes dificuldades. A expansão da capacidade instalada ocorreu, principalmente, em consequência dos projetos remanescentes do II PND, mas limitada a setores como siderurgia e celulose.

Sob o peso da dívida externa e do elevado preço do petróleo, os países em desenvolvimento enfrentaram graves crises econômicas na década de 1980. Os governos militares chegavam ao fim, mas o Brasil continuava vivendo uma

O movimento "diretas já" buscava a instituição do Estado de Direito



séria turbulência econômica, que veio culminar no Plano Cruzado, hiperinflação e moratória.

A sociedade brasileira sofre com o aumento dos preços e os sucessivos planos econômicos. Depois de quase quinze anos de preços razoavelmente estáveis e sem o incômodo de crises cambiais, o país viu esse quadro mudar na década de 1980. A inflação alta apontava para tempos turbulentos, e os sindicatos, agora livres, clamavam por reajustes salariais trimestrais. As contas externas escaparam tanto do controle que, às vésperas do Natal de 1982, o país decretou moratória.

Do início dos anos 1970 até o final dos 1980, o Brasil vinha realizando grandes investimentos na área de infra-estrutura e energia, especialmente por meio das estatais. Daí para a frente, sem recursos e com o custo do capital tornando-se proibitivo, o governo parou de investir. Logo viriam as privatizações.

A intensa mobilização popular que sustentou o congelamento de preços, em vigor a partir de março de 1986, e a conseqüente disposição de buscar um modelo estável de preços deram ao setor industrial oportunidade para provar que meio século de incentivos oficiais havia amadurecido a indústria nacional, tornando o

segmento responsável e capaz de gerar os investimentos necessários aos novos desafios do desenvolvimento.

Nas indústrias, o choque de competitividade começou de dentro para fora. As empresas tiveram de investir em certificação de qualidade, operadores de logística integrada, prestadores externos de serviços de informática, cursos profissionais, todas as inovações da gestão contemporânea. Claro que, com isso, aumentaram os problemas das indústrias menos preparadas para enfrentar tal situação.

Durante o governo de José Sarney, a indústria ganhou reforço com as chamadas Câmaras Setoriais e os Programas Setoriais Interligados, com enfoque nas cadeias produtivas.

Entre as várias iniciativas testadas no processo de redemocratização do país, o Plano Cruzado revelou-se o mais ousado e impactante projeto concebido para acabar com a inflação e relançar o crescimento no país. Ele retirou três zeros da moeda e mudou-lhe o nome: passou de cruzeiro para cruzado. Outro ponto importante: em 1984, por meio da Política Nacional de Informática, o governo criou a reserva de mercado para microcomputadores.



## O CHOQUE DA GLOBALIZAÇÃO

A era de Fernando Collor foi marcada pela abertura econômica e por uma amarga continuação da década perdida. Foi um período decepcionante para o setor industrial, pois o processo de abertura pressupunha também, do lado do governo, uma série de modernizações: redução de impostos, melhoria nos portos, na legislação trabalhista, na modernização do Estado – e nada disso aconteceu.

Até então muitas empresas vinham atuando num mercado protegido, sem se preocupar com a competitividade tanto em termos tecnológicos como em termos econômicos. Não foi fácil, para elas, enfrentarem os desafios diretos da concorrência externa. O choque foi menor para aquelas empresas que já vinham exportando e, conseqüentemente, enfrentando a competição dos países mais desenvolvidos.

Com o governo de Fernando Collor, pode-se dizer que a filosofia do setor industrial mudou. Antes, a meta era fazer com que um produto fosse mais nacional possível, e não importava o preço final. Com a abertura, a regra agora era produzir o que tem escala e é economicamente viável da forma mais competitiva possível. Desse conjunto de critérios vai depender o conteúdo de nacionalização da produção. Resultado: passou-se a importar mais componentes e a fabricação de alguns produtos foi abandonada definitivamente. As multinacionais entraram

pesado, ditando nova estratégia: o mercado global. A ordem era concentrar a produção para ganhar em escala.

Nesse quadro, ao longo da década de 1990 ocorreu aumento da participação estrangeira no setor de máquinas e equipamentos brasileiro. Em 1997, ela correspondia a 42% da receita operacional líquida do setor. Em quase todos os ramos da indústria de bens de capital instalada no país, exceto máquinas-ferramenta, a liderança nos anos 1990 cabia a empresas multinacionais. Elas predominavam no segmento de bens de capital feitos sob encomenda. As estrangeiras se aproveitavam de vantagens como disponibilidade de matéria-prima e mão-de-obra barata para produzir aqui. Em geral, as companhias escolhiam o Brasil como base produtiva para atender também ao mercado sul-americano.

Assim, parte da cadeia produtiva brasileira de bens de capital foi internacionalizada na década de 1990. Entre as principais razões está a ausência, no país, de escala de produção para alguns componentes, principalmente aqueles tecnologicamente sofisticados. Com elos no exterior, o setor viu os custos nesse período passarem a depender, cada vez mais, do comportamento da taxa de câmbio – algumas empresas aqui instaladas importavam entre 30% e 40% de insumos.

A abertura da economia que marcou a era Collor trouxe novos desafios ao setor industrial. Fernando Collor e George Bush discutem a abertura da economia brasileira



Sem se dispor a enfrentar um problema crucial, a própria reforma, o governo criou, digase, mais medidas para incentivar o crescimento e a modernização. Já em 1990, lançava uma Política Industrial e de Comércio Exterior. Vieram também políticas de competição com cronograma de redução das tarifas de importação e defesa da concorrência. É dessa época o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP), o Programa de Competitividade

Industrial (PCI) e o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica (PACTI).

Nessa mesma linha foi criado, em 1991, o Programa de Financiamento às Exportações (Proex). Em 1993, foram lançados incentivos fiscais para a capacitação tecnológica da indústria e da agropecuária, Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI) e Agropecuário (PDTA). Em 1995, surgia a Câmara de Comércio Exterior (Camex).

Mas no início dos anos 90 ficava claro que a capacidade de financiamento do governo central se esgotara. Crescia a convicção de que chegara o momento de privatizar o aparato construído sob o comando do Estado. Os leilões de ativos, esporádicos até 1993, tornaram-se cada vez mais frequentes. Na base industrial, capitais locais se aglutinaram e puderam sustentar o controle de setores chaves, como a siderurgia, a petroquímica e a grande mineradora Companhia Vale do Rio Doce.



## **NOVA EUFORIA, O PLANO REAL**

Em 1994, um pacote de medidas do governo trouxe nova perspectiva à economia brasileira. Era o Plano Real, e o sucesso não se fez esperar. No mesmo ano, o Produto Interno Bruto (PIB) cresceu 5,67% e o setor industrial apresentou evolução de 7%. A agropecuária também se expandiu – 7,6% – e colheu uma safra que há muito não se via no país: cerca de 80 milhões de toneladas de grãos. Tempo de justificada euforia.

No ano seguinte, 1995, o faturamento do setor de máquinas e equipamentos contabilizava faturamento de 26 bilhões de dólares, mas algumas pendências ainda impediam novos investimentos. A indústria inteira clamava por reformas, como a tributária, que até hoje não foi completada. Em 1996 é promulgada a Lei de Propriedade Industrial. O país continua sentindo os efeitos positivos do Plano Real.

O ano 2000 foi de instalação dos chamados Fóruns de Competitividade, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. O projeto foi criado com o objetivo de aumentar a produtividade e a competitividade internacional de alguns setores da economia. Entre outros, foram instalados fóruns da cadeia do algodão e têxteis, madeira e móveis, couro e calçados.

Em 2003, foi criada e aprovada uma nova Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce). Em 2004, a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI). São os tempos do governo do ex-metalúrgico Luiz Inácio Lula da Silva.





A tecnologia de ponta acompanha o Brasil no século XXI, a indústria do país é referência em diversos setores, como agronegócio, aeronáutica e biotecnologia. Um dos motivos é que as companhias, que sobreviveram aos vários planos econômicos, aos intensos períodos de crise e à abertura da economia saíram fortalecidas dos períodos turbulentos. Investiram em equipamentos dos mais modernos e passaram a fabricar produtos e serviços muito competitivos no novo século.

Os números das grandes indústrias do Brasil impressionam os estrangeiros. A Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), por exemplo, fechou o ano de 2005 batendo recordes. A principal usina produziu cerca de 6 milhões de toneladas de aço bruto e mais de 5 milhões de toneladas de laminados, sendo considerada, atualmente, uma das mais produtivas do planeta.

A Companhia Vale do Rio Doce também se sagrou no mercado mundial. É a maior produtora e exportadora de minério de ferro do mundo e uma das maiores produtoras integradas de alumínio. Calcula-se que suas reservas de ferro – isso sem contar os outros minérios – possam durar 400 anos. A empresa também expandiu seus negócios em pontos estratégicos, está presente em países dos cinco continentes e tem escritórios em Nova Iorque, Bruxelas, Johanesburgo, Tóquio e Xangai.

A companhia também se destaca na América Latina. É a maior empresa privada da região. E não pára de crescer. Está investindo na produção de cobre e na implantação de novas siderúrgicas no Brasil. A estratégia é ter participação minoritária nessas empresas e também investir no melhoramento da estrutura logística do país. A Vale do Rio Doce já controla ferrovias importantes do país. Tudo isso com a ajuda de máquinas modernas, com tecnologia ponta.

Outra companhia que representa a tecnologia brasileira no exterior é a Petrobras. As boas novas começaram em 1997, quando, por meio da estatal do petróleo, o Brasil ingressou no seletor grupo de dezesseis países que produzem mais de 1 milhão de barris de óleo por dia.

Em 2003, ano do aniversário de cinquenta anos da empresa, a Petrobras dobrou a produção diária de óleo e gás natural, ultrapassando a marca de 2 milhões de barris, no Brasil e no exterior. Investindo em pesquisa e tecnologia, a companhia identificou novas províncias petrolíferas de óleo leve no Estado do Espírito Santo e em Sergipe.

O ano de 2005 também foi cenário de diversas conquistas da Petrobras. Foi produzida uma média diária de óleo e gás de 2,217 milhões de barris por dia. E a companhia ultrapassou, pela primeira vez, a marca nacional de 1,8 milhão de barris de petróleo por dia, fazendo o país

## OS RECORDES DO SÉCULO XXI

Plataforma P-50 da Petrobras



■ Plataforma P-50 da Petrobras

chegar perto da auto-suficiência. Com equipamentos de ponta, em 2005, a empresa também bateu o recorde brasileiro de profundidade de

perfuração com um poço inclinado que chegou a 6.915 metros além do solo do fundo do mar, na Bacia de Santos.



No agronegócio, as exportações brasileiras de carne, soja e suco de laranja, por exemplo, são fruto de investimentos pesados, principalmente em tecnologia, com maquinário moderno, tecnologia de ponta nas plantas fabris e gestão eficiente do negócio.

As exportações de carne de frango dos últimos anos podem ilustrar bem tal cenário. Em 2004, o Brasil conquistou, pela primeira vez, a posição de maior exportador do mundo. Isso tanto em volume quanto em receita. O ano seguinte, 2005, também foi de recordes históricos para o setor, e o Brasil se consolidou como o maior exportador mundial de carne de frango, foram 2,8 milhões de toneladas – crescimento de 15% em comparação a 2004. E as máquinas, principalmente a máquina-ferramenta, têm papel importante nesse desenvolvimento. São equipamentos construídos pela indústria de máquinas que garantem agilidade e eficiência às empresas exportadoras.

A tecnologia industrial brasileira também pode ser vista por meio da reativação das ferrovias. Os investimentos feitos nos últimos dez anos modernizaram o parque industrial e, em 2005, um número recorde de vagões foi produzido no país – 7.500. Isso aconteceu graças a antigas empresas que receberam sangue – e investimento – novo, como a Fábrica Nacional

de Vagões e a Cobrasma – que atualmente pertence a uma joint-venture entre a norte-americana Amsted Industries e a brasileira Iochpe Maxion. Novas companhias também entraram no ramo, como a Randon. Com isso, o setor se consolidou no Brasil, inclusive, como plataforma de exportação para multinacionais. Ponto, novamente, para nossa indústria.

As máquinas agrícolas igualmente são um exemplo do Brasil moderno. O país é, hoje, referência em agricultura tropical e isso graças aos investimentos em tecnologia. Máquinas, tratores, colheitadeiras impressionam pela destreza e particularidade. De Canoas, no Rio Grande do Sul, por exemplo, saem tratores e colheitadeiras adequadas à agricultura de precisão para todos os cantos do Brasil e para vários outros países. As colheitadeiras são preparadas para receber receptor de GPS e monitor de rendimento.

Com os equipamentos adequados, as colheitadeiras realizam mapas de produtividade, o que possibilita racionalização de custos e aumento da rentabilidade no campo. O painel que acompanha as máquinas permite monitorar todas as funções com um simples toque na tela, além de controlar funções automáticas como altura de corte, da plataforma e velocidade sincronizada do molinete. Tudo de primeira.

## E NA AGRICULTURA

Locomotiva da concessionária MRS



## A VEZ DOS TETRACOMBUSTÍVEIS

E não foi só o campo que viu a chegada da tecnologia de ponta, as ruas também presenciaram uma revolução. O Brasil é o país dos carros com motores bicombustíveis e, agora, tetracombustíveis. O motor bicombustível foi o primeiro a chegar ao mercado, há três anos, e permite o abastecimento com álcool e gasolina. Já os motores tetracombustíveis ficaram prontos há um ano e permitem que os carros rodem com álcool, gasolina, GNV (gás natural) e nafta (gasolina pura).

No sistema tetra, a troca de combustível acontece sem o motorista perceber. Uma central eletrônica comanda toda a distribuição dos quatro

tipos de combustível. E o usuário não precisa apertar nenhum botão nem acionar chave alguma. É tudo automático.

E, por falar em combustível, o Brasil também avançou os estudos com biodiesel. Usinas para processar mamona, soja, etc. estão se espalhando pelo país. Estados como Piauí, Rio Grande do Norte, Pará, Minas Gerais e Mato Grosso, entre outros, já abrigam várias usinas. A corrida é para atender à medida do governo que, a partir de 2008, exige a mistura de 2% de biodiesel ao diesel normal. Mas, da necessidade, está nascendo uma tecnologia brasileira que pode ser, no futuro próximo, exportada.

Mamona, usada para produção de biodiesel exigida pelo governo



O Brasil do século XXI também produz urânio enriquecido. Em 2006, foi inaugurado o primeiro módulo do conjunto de ultracentrífugas (cascatas) da usina de enriquecimento isotópico de urânio da Indústrias Nucleares do Brasil (INB), em Resende, no Rio de Janeiro. Com o início da produção nacional, o País passa a integrar o seletivo grupo de países que detêm essa tecnologia. Ao todo serão instalados quatro mó-

dulos, perfazendo um total de dez cascatas de ultracentrífugas nessa unidade industrial.

O urânio brasileiro é extraído das minas de Caetité, na Bahia, e tem sido enriquecido na Europa. A previsão é que a primeira etapa do projeto, quando concluída, atenda a 60% das necessidades das usinas Angra 1 e Angra 2. É o Brasil dominando mais uma tecnologia importante para o autodesenvolvimento.



## O URÂNIO ENRIQUECEU

Fábrica de combustível nuclear da INB. Unidade de reconversão, enriquecimento e produção de pastilhas

Medição computadorizada da placa do bocal inferior do elemento combustível



## E DÁ-LHE TECNOLOGIA

■ Trator John Deere 6615

■ Linha de produção da Mercedes-Benz

Outra indústria que desponta no Brasil do século XXI é a de software. O Brasil já ocupa a 12ª posição no ranking mundial de empresas geradoras de software e serviços. O valor das vendas do segmento corresponde a 10% do PIB. O maior mercado de software, claro, é o norte-americano, seguido do Japão, mas os brasileiros não estão fazendo feio lá fora, não.

A tecnologia nacional também pode ser medida pela Embraer, a empresa já produziu cerca de 3.900 aviões. As aeronaves operam em cerca de sessenta países. Entre os anos de 1999 e 2001, a companhia foi a maior exportadora brasileira, nos anos de 2002, 2003 e 2004, a empresa foi a segunda no ranking. Em 2006, as entregas da Embraer somaram 63 aeronaves.

No setor de máquinas não é diferente, a tecnologia é igualmente de ponta. E é também por

isso que outros segmentos como o têxtil, a indústria automobilística, de máquinas agrícolas despontam no exterior. Atualmente, o setor de máquinas e equipamentos é formado por cerca de 4.000 empresas distribuídas em mais de trinta subsetores. De máquinas gráficas, máquinas-ferramenta, bombas e motobombas até máquinas agrícolas e equipamentos de ginástica. É um universo muito grande.

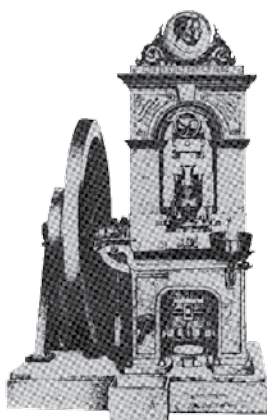
E muitos desses segmentos são extremamente competitivos, como o de máquinas agrícolas e rodoviárias, bombas e motobombas e máquinas-ferramenta. O Brasil exporta prensas para a indústria automobilística americana, francesa e alemã. Tudo feito no país, com qualidade, seriedade e tecnologia para estrangeiro ver.





## LINHA DO TEMPO

1854 O barão de Mauá constrói a primeira ferrovia brasileira, a Estrada de Ferro de Mauá.



1860 Construída a primeira máquina no país, uma prensa para cunhar moedas, que foi instalada na Casa da Moeda do Brasil.

1889 Registro do primeiro surto industrial no país. O Brasil contabilizava 600 empresas.

1889 Inaugurada a Usina de Marmelos Zero, em Minas Gerais. É a primeira hidrelétrica para uso público da América do Sul.

1899 Delmiro Gouveia constrói no Recife o Mercado Derby, uma espécie de shopping center.

1907 Resultado do segundo censo industrial: 3.200 empresas estavam

instaladas em solo brasileiro – 60% eram do setor têxtil.

1908 Nasce a Indústria Nardini.

1911 Delmiro Gouveia começa a construção da primeira hidrelétrica da Região Nordeste, aproveitando as águas do Rio São Francisco.

1911 Surgem as Indústrias Reunidas Francisco Matarazzo.

1911 Nascem as Oficinas Bardella.



1914 Delmiro Gouveia inaugura a Companhia Agro Fabril Mercantil e começa a fabricar carretéis de linha de algodão.

1916 O empresário Jorge Street, da Companhia Nacional de Juta, constrói a Vila Maria Zélia, em São Paulo. O empreendimento abrigava os funcionários da fábrica.

1916 Bardella instala a primeira fundição.

1917 Chega ao Brasil a IBM.

1919 A Ford se instala num galpão na Rua Florêncio de Abreu, centro de São Paulo.

1920 Nasce a Indústria de Máquinas Têxteis Ribeiro S.A.

1920 Surge a Dedini, fabricante de fábricas inteiras.

1925 A General Motors se instala no Brasil, em galpões alugados no bairro do Ipiranga, São Paulo.

1927 Lançado no Brasil o carro Modelo A, da Ford, logo apelidado simplesmente de Ford.



1930 Nasce a Máquinas Agrícolas Romi Ltda.

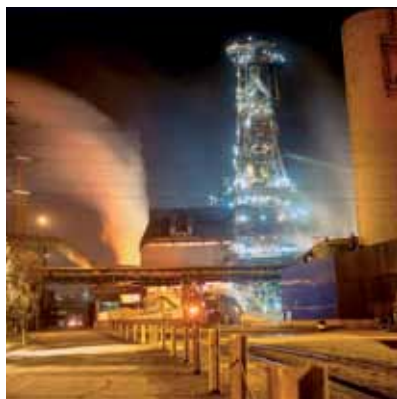


1930 Criado o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio e também a Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT).

1937 Roberto Simonsen assume a presidência da Fiesp.

1940 O primeiro “recall” de carros de que se tem notícia no Brasil, realizado pela GM. As peças com defeito eram amontoadas e destruídas a marretadas.

1941 As indústrias Romi começam a fabricar tornos.



1941 Inaugurada a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN).

1942 A empresa Jumil desenvolve a primeira plantadora e adubadora do país que não precisava de força animal para se locomover.

1942 Fundada a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD).

1942 Inaugurada a Fábrica Nacional de Motores (FNM), em Xerém, no Rio de Janeiro.

1943 Nasce a Companhia Nacional de Álcalis.

1944 Surge a Aço Villares S.A.

1948 Funda-se a Jaçto, que desenvolve e patenteia a primeira polvilhadeira do Brasil.

1949 Começam a ser fabricados no país os caminhões FNM 9.500.

1952 Fundadas a Willys e a Vemag.



1953 A Volkswagen inaugura a primeira fábrica.

1953 Criada a Petrobras.

1954 A Caterpillar chega ao país

1955 A Mercedes Benz inaugura a primeira fábrica de caminhões com motor nacional, em São Bernardo do Campo.



1956 A Romi lança o primeiro carro nacional, a Romi-Isetta.

1958 Começou a ser construída a Usina Hidrelétrica de Furnas.

1959 A IBM lança o primeiro computador para o mercado brasileiro, o Ramac 305.

1959 A Anderson Clayton é a primeira companhia a utilizar o Ramac 305, da IBM.

1959 Criada a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), e duas empresas do setor de máquinas se instalam na região: a Romi (1965) e a Máquinas Piratininga (1964).



- 1961 É fundada a Weg.
- 1962 Surge a Ergomat, fabricante de tornos.
- 1963 Inaugurada a primeira unidade geradora de energia de Furnas.
- 1966 Criada a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam).
- 1966 Criados o Conselho Nacional de Comércio Exterior (Concex) e o Fundo de Financiamento à Exportação (Finex atual Proex).
- 1967 O Banco do Brasil cria a Carteira de Comércio Exterior (Cacex).
- 1969 Fundada a Empresa Brasileira Aeronáutica S.A. (Embraer).
- 1969 Nasce a Gurgel, do empresário João Augusto do Amaral Gurgel.

- 1972 Iniciadas as obras da usina de Angra 1.



- 1972 e 1973 Começa a operar no país a Central de Matérias-Primas do Pólo Petroquímico de São Paulo (I Pólo Petroquímico Brasileiro).

- 1973 Brasil e Paraguai assinam o Tratado de Itaipu – que buscava o aproveitamento hidrelétrico do Rio Paraná pelos dois países.

- 1974 Surge a Computadores Brasileiros (Cobra).



- 1975 Nasce a Scopus, umas das primeiras empresas brasileiras de informática.

- 1976 Funda-se a Prológica, outra pioneira em informática no país.



- 1976 A Fiat Automóveis monta fábrica em Betim, Minas Gerais.

- 1976 Começa a ser construída a usina de Angra 2.

- 1978 Iniciam-se as operações da Central Petroquímica do Pólo de Camaçari, o II Pólo Petroquímico Brasileiro.

- 1982 É a vez do Terceiro Pólo Petroquímico, a Central Petroquímica de Triunfo, no Rio Grande do Sul.

- 1982 Primeira reação em cadeia da usina de Angra 1

- 1984 Entra em operação a primeira unidade geradora de energia da Hidrelétrica de Itaipu.

1990 Fernando Collor de Mello assume a Presidência da República e dá início ao processo de abertura econômica.



1991 Entra em operação a última unidade geradora de energia da Hidrelétrica de Itaipu.

1994 Lançamento do Plano Real.

1995 Surge a Câmara de Comércio Exterior (Camex).

1997 O Brasil entra no seleto grupo de dezesseis países que produzem mais de 1 milhão de barris de óleo por dia.

2000 A Hidrelétrica de Itaipu bate recorde de produção, foram gerados 93,4 bilhões de quilowatts-hora.

2000 Primeira reação em cadeia da usina de Angra 2.

2000 Instalação dos Fóruns de Competitividade.



2003 A Petrobras dobrou a produção diária de óleo e gás natural ultrapassando a marca de 2 milhões de barris, no Brasil e no exterior.

2004 O Brasil conquista, pela primeira vez, a posição de maior exportador de frango do mundo – em volume e receita.



2005 Um número recorde de vagões foi produzido no país – 7.500 unidades.

2006 Lançado no país o primeiro carro tetracombustível – que circula com gasolina, álcool, GNV e nafta.



2006 Inauguração do primeiro módulo da fábrica de enriquecimento de urânio das Indústrias Nucleares do Brasil (INB), no Rio de Janeiro.

*Desde a fundação, em 1937, até os dias de hoje, mudou o nome da entidade, centuplicou-se o número de associados, ampliou-se o raio de ação, só uma coisa manteve-se a mesma: a união em torno do sonho de um Brasil orgulhoso das máquinas que produz e do seu desenvolvimento.*

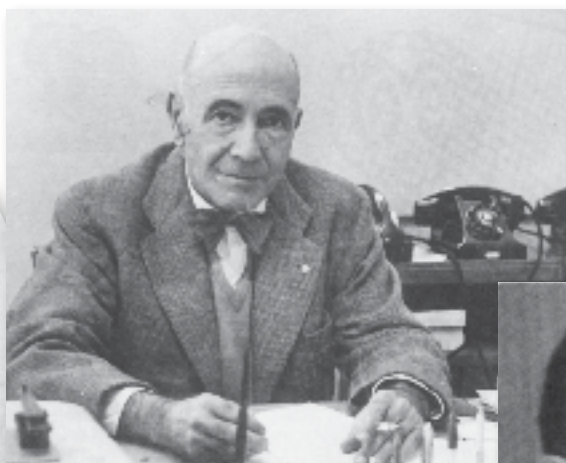
# Do Sindicato à Abimaq, setenta anos de luta pelo Brasil

## **O SYNDICATO, PRIMEIROS PASSOS**

Em janeiro de 1937, numa pequena sala da Rua Quintino Bocaiúva, nº 4, na região central de São Paulo, nascia o Sindicato dos Constructores de Máquinas e Acessórios Têxteis de São Paulo. Nascia, assim com y, a primeira entidade representativa do setor de máquinas e equipamentos do Brasil. Começava ali uma bela e valorosa história de união, lutas e conquistas para o desenvolvimento do Brasil. O Sindicato era resultado do empenho dos empresários do setor de máquinas têxteis, os primeiros a perceber a necessidade de se associar. E o momento era oportuno: Getúlio Vargas acabara de criar uma lei que incentivava a organização de entidades de classe para defender interesses comuns.

Era a primeira página de uma longa história de negociações, definições de bandeiras e posturas, modernizações constantes e muitas mudanças na entidade. A primeira modificação significativa aconteceu em 1940, quando o Sindicato mudou de nome, passou a se chamar Sindicato da Indústria de Máquinas do Estado de São Paulo (Simesp). Motivo: a entidade começava a agregar fabricantes de outros setores. Nesse turbulento período de guerra na Europa e adequação da indústria à situação no Brasil, o Sindicato já contava com algumas dezenas de associados.

O ano seguinte, 1941, também foi importante. Pela primeira vez, muda a presidência da entidade. Sai Luiz Jorge Ribeiro, o primeiro



presidente, e assume Jorge de Souza Resende. A gestão de Ribeiro fora marcada pela organização da entidade. Já a de Jorge de Sousa Resende tem como mérito a filiação à Federação das Indústrias Paulistas (Fiep) – atual Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp).

Em 1942, já com mais empresas associadas, o Sindicato muda pela primeira vez de endereço, passa a ocupar uma sala da Federação das Indústrias Paulistas, na Rua XV de Novembro, 244, também na região central da cidade. Sousa Resende fica no comando até 1952, quando João Cavallari Sobrinho assume a presidência.



Luiz Jorge Ribeiro  
(presidente, 1937-1941)

Jorge de Souza Resende  
(presidente, 1941-1952)

João Cavallari Sobrinho  
(presidente, 1952-1956)

## SINDIMAQ, PRIMEIRAS BATALHAS

Torno automático monofuso de carros múltiplos Ergomat A 25

Milton Ayres de Almeida Freitas  
(presidente, 1956-1958)



Em 1956, o presidente eleito é Milton Ayres de Almeida Freitas. No ano seguinte, é contratado o primeiro funcionário da entidade, Nicollino de Cillo Filho, estudante de engenharia de 23 anos.

A indústria brasileira de máquinas ainda engatinhava e só vai tomar grande impulso com o advento da indústria automobilística, já bem no final da década – o que também ampliará consideravelmente o número de filiações.

Sob coordenação da Fiesp, o Simesp passa a participar ativamente das negociações de acordos salariais com os sindicatos de metalúrgicos. Ainda em 1957, o Simesp realiza importante trabalho em conjunto com a Carteira de Comércio Exterior do Banco do Brasil (Cacex): líderes do Sindicato sugerem ao Congresso a elaboração de uma lei que modernize o tratamento alfandegário do país.

Aprovada a partir da reivindicação do Simesp, a nova lei estipula que o imposto alfandegário, por exemplo, passe a incidir sobre o valor dos equipamentos e não mais sobre o peso e os tipos de componente do produto.

Nos anos seguintes, a indústria automobilística chega ao Brasil para ficar. Como vimos no capítulo anterior, Ford, General Motors, Volkswagen e outras montadoras causam uma revolução no país. Com impressionante intensidade, as fábricas passam a movimentar diversos setores, principalmente, o de máquinas-ferramenta, plásticos, couro e material elétrico, além de outros que demandam equipamentos de fundição, tratamento térmico, pintura e movimentação de materiais, como o setor de autopeças.

O governo de Juscelino Kubitschek permitia a importação de equipamentos, inclusive usados. O Sindicato, então, reivindica participação no processo de compra do exterior, passando a atuar ao lado da Comissão de Política Aduaneira para que fosse feita seleção nas importações. É nesse momento que se introduz o conceito de similar nacional. Cabia ao Simesp determinar, mediante consulta aos associados, se uma peça a ser importada tinha ou não similar nacional.





Fundição de ferro das  
Indústrias Romi

## EINAR KOK, AS PRIMEIRAS CÂMARAS

Em novembro de 1959, é realizada a primeira Feira da Mecânica Nacional, no Parque do Ibirapuera. O evento serviu para conscientizar os empresários brasileiros de que a indústria nacional era forte, que podia e sabia fabricar máquinas. Na feira só eram exibidos produtos nacionais. Os empresários estrangeiros só poderiam expor protótipos de máquinas que, no futuro, pretendiam produzir no Brasil. Essa postura severa, depois amenizada, foi importante para estabelecer limites e valorizar a feira. Desde as primeiras edições, a Feira Mecânica se consolidou como o principal evento do setor de bens de capital do país.

A Feira Mecânica foi um evento pioneiro, organizado pela Alcântara Machado, que convidou o Simesp para uma parceria na organização e patrocínio. Na época, a cultura das grandes feiras ainda não estava disseminada no país.

O presidente do Sindicato na época era Einar Kok. Eleito em 1958 e reeleito até 1983, ele esteve à frente da entidade por 25 anos. Tinha como grande bandeira assegurar maior participação da indústria nacional no mercado de máquinas. Durante sua gestão, a entidade deu passos importantes. É mérito de Kok agregar ao Simesp vários outros setores da indústria de máquinas. Um fato lembrado com orgulho: em 1958, quando foi criada a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas-Ferramenta (Abimaf) e a indús-

tria de máquinas corria o risco de se dividir em vários fragmentos, Kok chamou os empresários do setor para uma conversa e os convenceu a integrar o Simesp. Surgiram então as primeiras Câmaras da Abimaf, respectivamente a de Máquinas Têxteis, congregando os fundadores da casa e a de Máquinas-Ferramenta.

Kok conseguiu mostrar que as reivindicações de um setor da indústria podiam estender-se aos outros, pois todos, no fundo, eram bens de capital. Dessa forma, eram poucos os pleitos individualizados. Uma reivindicação que iria atender aos interesses de um fabricante de máquinas da indústria gráfica também terminaria atendendo às necessidades do segmento de máquinas têxteis ou do setor de plástico.

A palavra mais celebrada na entidade era uma só: união. Kok a usou também para conter os conflitos internos do Sindicato, que eram, de certa forma, curiosos. O pequeno empresário ficava ressabiado com o grande, o que contava com a participação estrangeira olhava meio de lado para o que era inteiramente nacional. O grande desafio da entidade foi harmonizar todos os grupos e interesses.

As câmaras setoriais eram inicialmente chamados de Departamentos Nacionais. Dentro do propósito e arte de convencer os empresários de diferentes setores da indústria de máquinas a se associar, Kok propôs a criação de novos





departamentos. O diferencial era que o presidente de câmara deveria ser escolhido pelos empresários do setor. Era eleição mesmo, não mera nomeação do presidente. Uma postura que cativou os empreendedores.

Surgiram então as diversas câmaras, conforme pode ser visto na Linha do Tempo ao final do capítulo.

As câmaras setoriais se dividem em dois grupos: o que segue a lógica do produto – máquinas-ferramenta, bombas, válvulas, por exemplo –; e o que segue a lógica do mercado – saneamento básico. No primeiro, discutem-se questões amplas, porém pontuais, como o destino do produto, preços, clientes, concorrência. No

segundo, as discussões são restritas ao mercado, as estratégias são diferenciadas. Estudam-se, por exemplo, as políticas do setor, a forma de contratação das empresas, na maioria estatais, como no caso do saneamento básico.

Em 1963, foi editado o primeiro catálogo-geral das indústrias de máquinas do país. Tinha o nome de Especificações do Comprador Industrial e não foi feito pela Abimaq, mas as empresas mencionadas eram associadas.

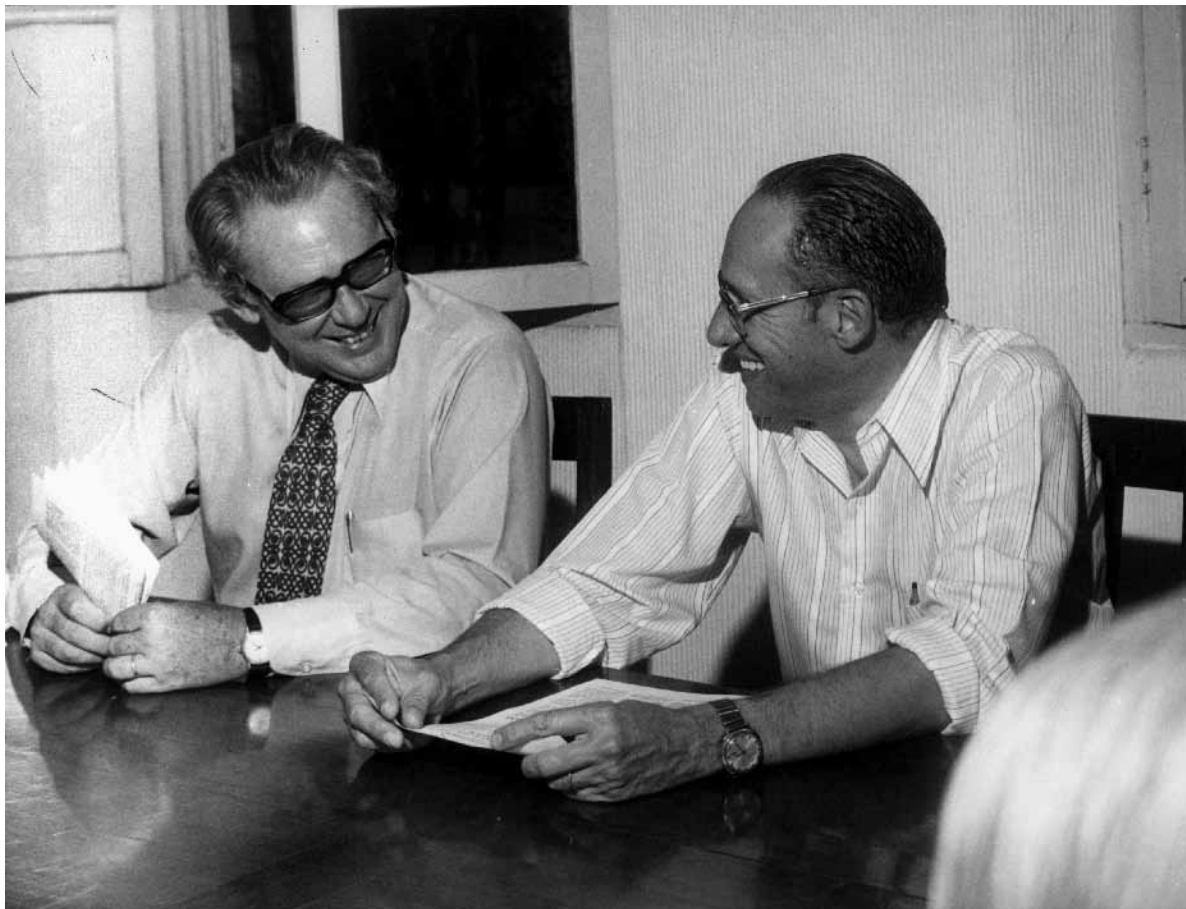
Em 1964, o Sindicato assume a liderança no incentivo à criação do Programa Especial de Financiamento (Finame), ativo até hoje e que financia novos equipamentos, de fabricação nacional, a taxas subsidiadas e prazos mais di-

Einar Kok  
(presidente de 1958-1983)



latados para pagamento. Os recursos são captados no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e no exterior. O

Sindicato não só promoveu reuniões para vender a idéia como contribuiu para a realização dos primeiros contratos.



Einar Kok com o engenheiro Jarbas O. Nascimento (à esq.) e o então diretor administrativo do SFSA, Domingos Somma (à dir.), em visita à usina de São José dos Campos, 1976



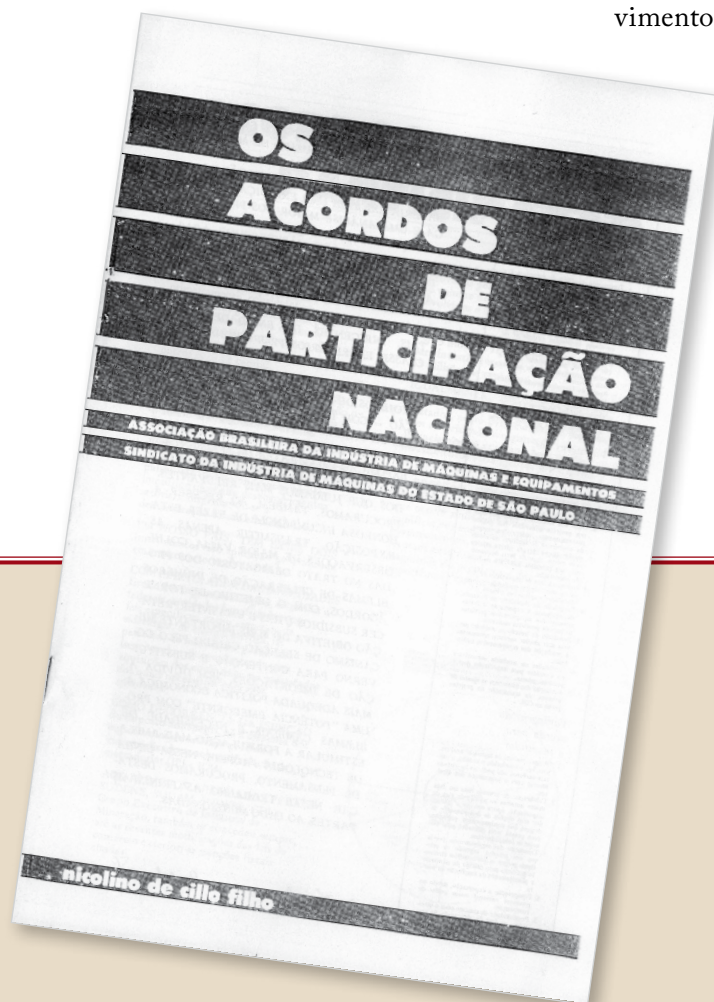
## MÁQUINAS BRASILEIRAS: A LUTA CONTINUA

Durante os anos 1960, o Ministério da Indústria e Comércio dá início aos planos graduativos de industrialização de máquinas e equipamentos que terminaram estabelecendo regras para a aprovação de projetos individuais das empresas. O objetivo era incentivar a fabricação de novos tipos de máquina no Brasil em substituição às importadas. O Sindicato marcou presença no Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI), chegando a apre-

sentar cerca de quarenta planos de nacionalização de fabricação de máquinas-ferramenta, rodoviárias, têxteis, agrícolas e automotrizes. O Sindicato também foi atuante nas reuniões da Associação Latino-

Americana de Livre Comércio, obtendo concessões tarifárias para exportação de produtos aos países-membros.

Em 1969, surgiram os Acordos de Participação, que estabeleceram uma divisão de interesses entre o comprador e a indústria de máquinas. O comprador poderia importar determinados equipamentos com redução de tarifas alfandegárias, desde que adquirisse outros produtos de fabricação nacional. Quando havia divergência entre o governo e o importador, as consultas sobre a existência de similares nacionais eram feitas por meio do Sindicato, que virou uma referência nesse tipo de acordo. Era a chamada Análise de Similidade Nacional.



Outros desafios esperavam a entidade num país que buscava novos ares. Em 1975, para complementar a atuação do Sindicato, foi fundada a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq). Quatro anos depois, 1979, o Simesp, em fase de grande crescimento, muda de nome para atender os fabricantes de máquinas de todo o país, vira Sindicato Interestadual da Indústria de Máquinas (Sindimaq). E a entidade passa a ter nome e sobrenome: Abimaq-Sindimaq. O motivo é claro. Um sindicato patronal (Sindimaq) tem por finalidade negociar com os sindicatos dos empregados; e a Abimaq fica

livre para se dedicar a questões mais amplas do setor.

Em 1978, o Simesp participou do Grupo 14, da Fiesp, que foi o principal articulador de negociação na retomada do processo democrático, depois de catorze anos num cenário em que os salários eram ditados por normas governamentais. Pelo lado patronal, o Simesp se destacou nas negociações com os Sindicatos dos Metalúrgicos, principalmente da região do ABC, liderado, naquela época, por Luiz Inácio Lula da Silva. Ao lado do Simesp, estavam também o sindicato patronal da indústria automobilística e outros setores da indústria.

## NOVO NOME, VELHAS BATALHAS



## NOVA SEDE, O NÓ DA INFORMÁTICA

Em 1983, Walter Sacca é eleito presidente, e em sua gestão a Abimaq ganha nova sede. O prédio próprio de sete andares, inaugurado em 1984 na Avenida Jabaquara, cuja construção foi iniciada na gestão de Einar Kok,



foi mais um marco na história do setor de máquinas e equipamentos. Com espaçosas instalações, 7.500 metros quadrados, a entidade podia ampliar e melhorar a assistência aos associados.

Em boa hora, pois nesse período o número de sócios começa a crescer. Com a abertura democrática e a intensificação das negociações trabalhistas, a indústria de máquinas passou a ter, todo ano, um dissídio coletivo, e esse fato despertou o interesse de muitos empresários. Os salários se tornam assunto importante, constantemente debatido pelos empresários de máquinas e equipamentos.

No início da década de 1980, ainda vigorava a Lei de Reserva de Informática, que regulamentava um tanto rigidamente a utilização da eletrônica nas máquinas e equipamentos fabricados no Brasil, enquanto no resto do mundo ela avançava em ritmo acelerado. A lei criava

dificuldades para que nossa indústria acompanhasse os passos do planeta.

Era vedado ao empresário importar um produto eletrônico se houvesse similar nacional. Independentemente da qualidade do produto ou da boa

intenção da lei, o fato é que o preço daqui era de três a cinco vezes maior que lá fora. A diferença criava um sério problema de competitividade para a indústria nacional e um risco de defasagem tecnológica. E quem está disposto a comprar um equipamento independente de preço? E mais defasado em relação ao importado?

A Abimaq entrou nessa queda de braço com o governo, mas o problema só acabou em 1990, quando Fernando Collor revogou a Lei de Reserva de Informática, numa decisão que criou condições para modernizar e tornar competitiva nossa tecnologia em todos os setores.

Outra atividade importante na gestão 1983-1986 do Sindicato: a Abimaq passou a administrar, organizar e coordenar, aliada ao governo, os já conhecidos Acordos de Participação. Em função da legislação da época – que ia muito além da Lei de Reserva de Informática –, a importação

Durante o mandato de Walter Sacca (presidente, 1983-1986), a Abimaq passou a administrar, organizar e coordenar os Acordos de Participação

Fachada da Abimaq na Avenida Jabaquara, 2925



de bens de capital era, como vimos, condicionada aos acordos com a indústria nacional.

Foi uma ação muito importante. De 1975 a 1986, homologaram-se pela Cacex quase 2.000 casos de acordos e revisões de Acordos de Par-

ticipação, com valor total negociado da ordem de 41 bilhões de dólares. E em 1987, no período de janeiro a abril, foram homologados dezoito novos acordos, movimentando mais de 100 milhões de dólares.



## DELBEN LEITE E A DESCENTRALIZAÇÃO

Em 1986, com a democracia sacudindo o país, a Abimaq também respirou novos ares. Com o fim do ciclo de governos militares, a entidade viveu, após 49 anos, a primeira disputa eleitoral. Com comparecimento de 96% dos associados e após dois intensos turnos – no primeiro deu empate –, a oposição venceu a situação; e Luiz Carlos Delben Leite foi eleito presidente. Na época, Delben era diretor do departamento de Máquinas Gráficas da entidade. A acirrada disputa provocou algumas fissuras, mas logo a causa comum se revelou mais forte. A atuação da entidade, até então mais voltada para a proteção do produto nacional diante dos estrangeiros e questões tributárias, foi redirecionada.

A Abimaq ganhou mais agilidade com a informatização e a reestruturação. Novos serviços passaram a ser oferecidos, e trabalhos de maior envergadura puderam ser desenvolvidos.

Um dos problemas sérios identificados na gestão de Delben Leite foi a questão trabalhista. Os acordos, as convenções coletivas, eram feitos sempre obedecendo aos interesses da indústria automobilística, o que nem sempre era bom para a indústria de máquinas. Comércio Exterior e dúvidas jurídicas também passaram a integrar a pauta da Abimaq.



Outro ponto importante é que o país era arrebatado pelos vários pacotes econômicos – Plano Cruzado, Verão, Collor I e Collor II –, que exigiam grande movimentação do setor de máquinas e equipamentos e postura de diálogo constante com empresários, governo e trabalhadores.

A gestão de Delben Leite foi também marcada pela abertura e descentralização da Abimaq. Antes, as decisões eram muito concentradas na presidência e na diretoria-geral. Logo nos primeiros anos, foram criadas entre doze ou treze diretorias, cada uma com ações específicas. Período em que surgiram vários departamentos, como o de Relações Trabalhistas, Promoção de Comércio Exterior, Administrativo, Financeiro e Assuntos Jurídicos. Também foi criado um comitê de política industrial para debater, no âmbito da Abimaq, todos os assuntos relativos à política industrial do país. Dessa forma, a entidade pôde se posicionar de maneira correta defendendo todos os interesses da indústria de máquinas e equipamentos nas conversas com o governo ou com outros setores. Os empresários estavam afinados no discurso.

Com a nova gestão, a entidade conquistou posição política destacada, mais forte e de muito respeito não só entre entidades como Fiesp e Confederação Nacional das Indústrias (CNI), como no governo federal e no Minis-



tério da Ciência e Tecnologia, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio e no Ministério do Trabalho.

Outro fato importante da primeira gestão de Delben Leite foi a criação do prêmio Sindimaq de Desenvolvimento Tecnológico, em 1987. O objetivo era incentivar os investimentos em tecnologia. A Abimaq passou a pregar o desenvolvimento da indústria local e não apenas a defesa das fronteiras nacionais. Vários profissionais da área tecnológica foram chamados para avaliar os trabalhos inscritos no prêmio.

E a busca pelo desenvolvimento tecnológico não parou aí. A divisão de Desenvolvimento Tecnológico e Profissional, também criada no período, firmou, entre outros, acordos com a Itália e a França. O objetivo era identificar empresas semelhantes nesses países e, dessa forma, transferir tecnologia ao Brasil.

Também nos anos 1980, foram criadas as delegacias regionais, com a intenção de facilitar o atendimento de associados fora de São Paulo. Foram instaladas represen-

tações da Abimaq em Minas Gerais, Recife, Santa Catarina, Paraná, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. Foi nesse período aberto um escritório em Brasília para acompanhar mais de perto a evolução de todos os assuntos que afetavam um setor tão variado e complexo como o que produz de máquinas.

No final da década de 1980, foi criada a Diretoria de Feiras e Exposições Nacionais e Internacionais. A Abimaq passou a organizar a participação do Brasil em feiras no exterior com ajuda do governo federal, por meio do Itamaraty. O objetivo da parceria com Brasília era diminuir o custo para que os associados que participavam de eventos no exterior pudessem mostrar com mais força a cara no mercado internacional.

Foi nesse período, e nessa gestão, que a Abimaq começou a promover missões comerciais para os países com os quais o Brasil já mantinha relações comerciais e também para regiões onde os empresários brasileiros manifestavam interesse em



Luiz Carlos Delben Leite  
(presidente, 1986-1991)

Anúncio do Prêmio Sindimaq de  
Desenvolvimento Tecnológico

Fachada do edifício da Associação  
Empresarial de Joinville, onde se  
localiza a nova Sede Regional de  
Santa Catarina (SRSC) da Abimaq





comercializar produtos. A estratégia era participar de eventos lá fora, mostrar o que era a indústria de máquinas no Brasil e o papel da Abimaq e fazer contatos, atraindo assim ao país potenciais compradores estrangeiros.

A Abimaq conseguiu ainda firmar parcerias importantes com bancos, como o Bradesco e o Banco do Brasil. A intenção era disponibilizar mais crédito para a compra de máquinas principalmente durante eventos promocionais, como a Feira Mecânica. Foi nessa época, pelo final da década de 1980, que se criou o programa Ouromaq. Os empresários podiam então comprar máquinas por meio do Finame,

que financiava até 70% do valor; e os bancos financiavam mais 20%.

Outro marco foi a transformação, em 1988, do Sindimaq em sindicato nacional. O nome, no entanto, foi mantido, pois o Sindimaq já era conhecido internacionalmente e era um dos maiores da América Latina.

As ações da gestão Delben Leite acabaram atraindo mais associados. De 700, quando ele assumiu, o número passou para 1.420, quando Delben Leite deixou a presidência, em 1991. Entrou Luiz Péricles Muniz Michelin, que ficou apenas um ano no comando da Abimaq e foi substituído por Sérgio Paulo Pereira de Magalhães, que permaneceu na presidência até 1998.



Luiz Péricles Muniz Michielin,  
presidente da Abimaq entre 1991 e 1992

Desde 1980, a Abimaq organiza  
a participação do Brasil em feiras  
internacionais como a Argenplás 2006



A década de 1990 foi marcada, além da defesa da indústria nacional, pela promoção de feiras, o estímulo à qualidade e à inovação tecnológica. Foi nos anos 1990 que nasceu o sistema Agrishow, formada pela Abimaq, Anda, Abag e Sociedade Rural. A primeira feira aconteceu em Ribeirão Preto, em 1994. Oitenta e seis empresas participaram do evento, e o público registrado foi de cerca de 50.000 pessoas. Em 1999, passou a participar também a Agrishow Pecuária, feira de tecnologia de produção animal. O negócio deu bons resultados, e o sistema foi ampliado para novas regiões do país, como Mato Grosso e Bahia. Em 2002, surgiu a Agrishow Cerrado, realizada em Rondonópolis. Dois anos mais tarde foi a vez de Rio Verde receber a Agrishow Comigo. Em 2004, o ano da expansão para o Nordeste, a Agrishow foi realizada em Luís Eduardo Magalhães, na Bahia. Cerca de 20.000 pessoas afluíram ao local.

Para cuidar das feiras, inclusive do Agrishow, foi criada uma agência, a Publiê, que pertence à Abimaq: uma forma encontrada pela entidade para administrar os lucros obtidos em feiras de máquinas e exposições, por exemplo, pois a Abimaq é uma instituição sem fins lucrativos. A Publiê é uma empresa limitada, mas 99% das cotas pertencem à Abimaq e 1% ao presidente da entidade. Quando um presidente

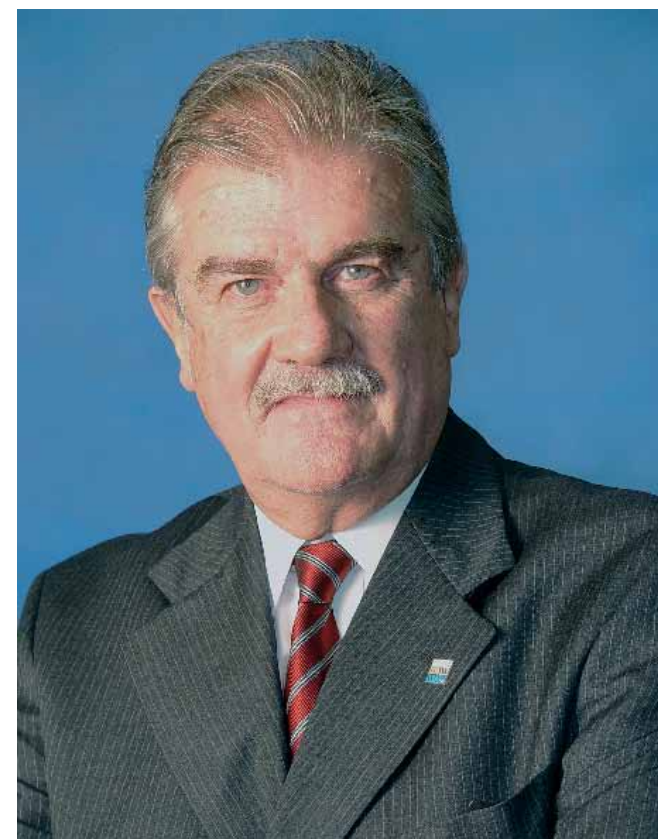
deixa o cargo, deixa as cotas para o sucessor. A Publiê tem a própria contabilidade, fatura a receita, paga todos os impostos e transfere o lucro para os acionistas, no caso a Abimaq.

Dois outros pontos marcaram a gestão de Sérgio Magalhães: a consolidação de uma central de serviços completa para os associados e a internacionalização do setor. Magalhães foi um dos responsáveis pela profissionalização da ação institucional. Criou um programa para transformar as duas entidades – Abimaq e Sindimaq – em verdadeiros bancos de serviços aos associados e ao setor. Os funcionários das duas entidades receberam treinamento para atender a todas as demandas dos associados. Entre as práticas adotadas na gestão de Magalhães, estava a disponibilização da sede para eventos dos associados. Foram realizados mais cursos técnicos, seminários e exposições. O Salão do Marceneiro e o Salão da Costura, por exemplo, foram realizados nesse período.

Magalhães incentivou a participação do setor de máquinas e equipamentos em eventos internacionais. Os associados passaram a ser capacitados para o processo de internacionalização. O departamento de Comércio Exterior também foi revigorado. As estratégias comerciais, em tempos de abertura econômica, passaram a integrar a pauta das duas entidades. Seminários e cursos para entender a nova situação eram fre-

## FEIRAS, QUALIDADE E INTERNACIONALIZAÇÃO DO SETOR

Sérgio Paulo Pereira de Magalhães  
(presidente, 1992-1995)







# Informaq

J o r n a l

Ano I - nº 1  
Novembro 1988

Órgão Oficial das Câmaras Setoriais e Sindicatos do Sistema Abimaq-Febramaq

CENTRO  
DE DOCUMENTAÇÃO  
ABIMAQ - SÃO PAULO

## Eficiência, a arma contra a recessão

Consciente de que 1989 será um ano muito difícil, o Sistema Abimaq-Febramaq montou uma estratégia que prioriza a eficiência e a racionalização, cuidados redobrados com o capital de giro, busca do mercado externo, visando compensar perdas internas, investimentos, modernização, profundo aprimoramento das técnicas de gestão e desenvolvimento tecnológico serão as ferramentas que o setor de bens de capital mecânicos terá de conhecer mais profundamente para sobreviver - e bem - a médio e longo prazos. O Sistema também trabalha com o fato de que, mesmo havendo uma reversão, dificilmente a economia brasileira e o setor terão

acesso às reservas internacionais nas quantidades e condições que vigoraram até o primeiro semestre desse ano. É a chamada "licença de casa" terá de ser eticamente reaprendida por todos os que pretendem se manter na ativa. Para viabilizar o preparo das empresas face a esta nova realidade, a direção da Abimaq criou 10 Diretorias Operacionais. A missão será a de se engajar fortemente no trabalho de identificar as necessidades, definir as estratégias e ações que a entidade tem de desenvolver para auxiliar o associado a se modernizar e a ter maior acesso às oportunidades do negócios.

página 3 e 4



### Máquinas em Movimento reúne 120 empresários em São Paulo

O seminário Máquinas em Movimento - Fórum Permanente de Modernização Industrial reuniu, na sede da entidade, 120 empresários que debateram as questões mais importantes do setor. Uma das conclusões foi a de que, sem a união de todos, reivindicações bastas - como as reformas tributária e previdenciária não serão ou, se serão, não vão contemplar os interesses do setor de bens de capital mecânicos. Foi a primeira vez que esse fórum, criado para 600 empresários no âmbito do estado, aconteceu em São Paulo. Dia 29 de outubro, o Máquinas em Movimento foi encerrado em Recife para os empresários e associados da Região Nordeste.

página 6

### Indicadores e Conjuntura

página 8

### CS-MAQ'98 acontece de 17 a 20 de novembro e terá 50% de participação estrangeira

A primeira edição da Feira Internacional de Componentes Industriais e de Serviços - CS-MAQ - que será realizada em São Paulo terá 50% de seus expositores vindos de fora do País. As representações mais significativas são as da China, Alemanha, EUA, Itália e Reino Unido. Segundo Sérgio Magalhães, diretor operacional de Feiras da Abimaq e presidente da Febramaq, o evento é uma excelente oportunidade para o empresário brasileiro fazer o melhor benchmarking disponível até hoje. Paralelamente à feira, acontece o Fórum de Modernização da Indústria de Bens de Capital - Máquinas em Movimento. Tanto a feira quanto o Fórum serão na International Trade Mart.

página 7

### MP cria o trabalhador em stand-by e define o banco de horas

página 9

## NOVOS DESAFIOS

A década de 2000 começou com novos desafios para o setor de máquinas e equipamentos e também, claro, para a Abimaq. O gigante chinês acordou, mostrou a que veio; e a política industrial do Brasil deu-se ao luxo de continuar em berço esplêndido. Setores produtivos como a indústria e agricultura tentam se equilibrar com o real valorizado, fato que agrada aos investidores estrangeiros, mas desaquece nossa indústria. Em meio a esse turbulento contexto, Newton de Mello assume a presidência da Abimaq, em 2004. Para enfrentar melhor a concorrência chinesa, a entidade abriu um escritório na China. A Abimaq também lançou um livro, em 2006, sobre o mercado chinês: China. E o seu Efeito sobre a Indústria de Máquinas e Equipamentos do Brasil, baseado num estudo elaborado pela economista Patrícia Marrone. A publicação é dirigida aos fabricantes de máquinas brasileiros que querem conhecer a economia chinesa.

Os estudos também avançaram sobre outro setor, o siderúrgico. O documento, igualmente baseado num trabalho de Patrícia Marrone, desvenda a siderurgia no Brasil e no exterior para os empresários do segmento de máquinas.

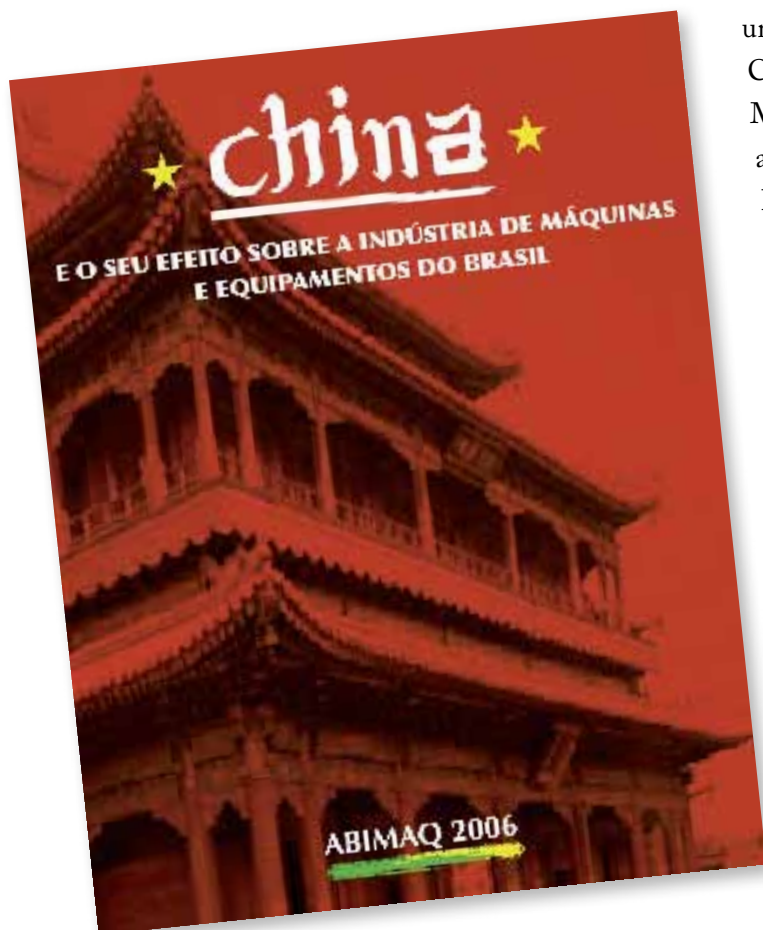
Outro feito importante da gestão de Newton Mello foi a realização da Agrishow Semi-Árido, em 2006 em

Petrolina, Pernambuco. A estratégia é descobrir novos mercados para as máquinas agrícolas.

As relações com o governo, principalmente a Agência de Promoção de Exportações e Investimentos no Brasil (Apex), foram fortalecidas na gestão de Mello. Desenvolveram-se ações específicas de promoção de comércio exterior do setor de máquinas e equipamentos com os mercados de quatro países: Argentina, México, Reino Unido e Itália. As relações com o Mercosul também estiveram na agenda da Abimaq nos últimos dois anos.

No corpo-a-corpo com as grandes companhias, a Abimaq também conseguiu pontos importantes nos últimos anos. Conseguiu, por exemplo, adotar novos procedimentos de compras e pagamentos com a Petrobras e com a Companhia Vale do Rio Doce.

Internamente, a Abimaq também alçou vôos altos — obteve a certificação pela norma ISO 9000. Tantas conquistas uniram ainda mais a equipe da Abimaq, formada, atualmente, por 119 funcionários, catorze estagiários e 26 câmaras setoriais: Ar comprimido e Gases (CSAG); Bombas e Motobombas (CSBM); Equipamentos para Cimento e Mineração (CSCM); Equipamentos para Irrigação (CSEI); Empilhadeiras (CSEMP); Equipamentos Navais e Offshore (CSEN); Fornos e Estufas Industriais (CSFEI); Ferramentas e



Modelações (CSFM); Equipamentos para Ginástica (CSGIN); Hidráulica, Pneumática e Automação Industrial (CSHPA); Máquinas e Acessórios para a Indústria do Plástico (CSMAIP); Máquinas e Acessórios Têxteis (CSMAT); Máquinas e Equipamentos Gráficos (CSMEG); Máquinas e Equipamentos para Madeira (CSMEM); Máquinas-Ferramenta (CSFM); Máquinas e Implementos Agrícolas (CSMIA); Alimentícia, Farmacêutica e Refrigeração (CSMIAFRI); Máquinas Rodoviárias (CSMR); Projetos e Equipamentos Pesados (CSPEP); Máquinas, Equipamentos e Instrumentos para Controle de Qualidade, Ensaio e Medição (CSQI); Transmissão Mecânica (CSTM); Válvulas Industriais (CSVI); Gru-

po de Trabalho dos Fabricantes de Máquinas e Equipamentos para a Construção Civil (GT-CIVIL); Grupo de Trabalho dos Fabricantes de Ferramentas (GTFF); Grupo de Trabalho dos Fabricantes de Máquinas e Equipamentos para Jóias e Afins (GTJOIAS); e Sindicato Nacional das Indústrias de Equipamentos para Saneamento Básico e Ambiental (Sindesam).

Agora, a luta da entidade é para desonerar as máquinas e equipamentos de impostos para que o investimento fique barato, como é no resto do mundo, especialmente na China. Tradição para essa nova luta a Abimaq tem. Basta lembrar que foi por intervenção da entidade que os importados passaram também a sofrer tributação específica, o que igualou o tratamento para

Imagem aérea da Agrishow.  
Ao lado, o atual presidente da  
Abimaq Newton de Mello







produtos nacionais e importados. A Abimaq conseguiu que tanto no importado quanto no nacional o comprador pudesse contar com os créditos desses impostos.

Como é de interesse do Brasil que ocorra desoneração tributária do investimento produtivo, a Abimaq levanta essa bandeira com os demais setores da indústria. Afinal, à medida que a produção cresce, aumenta o número de empregos, estimula-se a competitividade e

as exportações. Com isso, os números do setor podem melhorar ainda mais. Em 2005, o segmento de bens de capital mecânico exportou 118,31 bilhões de dólares e importou 73,55 bilhões. O saldo na balança comercial foi de 44,76 bilhões de dólares. O setor de máquinas e equipamentos exportou 8,59 bilhões e importou 8,49 bilhões de dólares. O saldo da balança foi positivo pela primeira vez em dez anos. Sinal de novos rumos e muito trabalho pela frente.

O Agrishow atrai público de aproximadamente 120.000 a 130.000 pessoas anualmente



## LINHA DO TEMPO

1937 Início da entidade



1937 Presidente: Luiz Jorge Ribeiro (1937-1941)

1940 Nova denominação - Simesp (Sindicato da Indústria de Máquinas do Estado de São Paulo)



1941 Toma posse o segundo presidente da entidade, Jorge de Souza Resende (1941-1952)

1945 Fim da II Guerra Mundial

1950 Início da indústria automobilística  
Planos de meta do governo JK

1952 Criação do BNDES



1952 Eleito para presidente da entidade, João Cavallari Sobrinho. (1952-1956)



1956 Assume a presidência Milton Ayres de Almeida Freitas (1956-1958)

1956 Fundada a Câmara de Máquinas Têxteis, pioneira na entidade

1958 (63) Criação da Câmara de Máquinas-Ferramenta – Fundador: Geraldo de Mendonça Mello – Continuador: Estevam Faraoni



1958 Toma posse como presidente, Einar Kok, que foi reeleito por sucessivas gestões até 1983



1959 Primeira Feira da Mecânica

1960 Políticas industriais  
Conselho de Desenvolvimento Industrial

1960 Criação da Câmara Setorial de Bombas e Motobombas

1961 Criação da Câmara Setorial de Máquinas Rodoviárias

1964 O sindicato assume a liderança no incentivo à criação da Finame

1965 Criação da Câmara Setorial de Máquinas e Equipamentos para a Indústria do Plástico

1965 Criação da Câmara Setorial de Máquinas e Implementos Agrícolas

1966 Criação da Câmara Setorial de Máquinas e Equipamentos Gráficos

1967 Origem da Fiepag (Feira Internacional da Indústria Gráfica)

1972 Criação da Câmara Setorial de Cimento e Mineração

1973 Criação da Câmara Setorial de Válvulas Industriais



1975 Mudança de denominação para Abimaq

1975 Criação da Câmara Setorial de Empilhadeiras

1975 Criação da Câmara Setorial de Equipamentos para Saneamento Ambiental

1977 Criação da Câmara Setorial de Equipamentos Hidráulicos, Pneumáticos e de Automação Industrial

1ª. Bitmex, depois denominada Itmex (Feira Internacional de Máquinas Têxteis)

1978 Criação da Câmara Setorial de Equipamentos para Ar Comprimido e Gases

1980 junho - Criação da Câmara Setorial de Máquinas e Equipamentos para Madeira



1983 A entidade mudou-se do prédio no Palácio Mauá e instalou-se em sede própria na Av. Jabaquara



1983 Walter Sacca é eleito o novo presidente da Abimaq (1983-1986)

1984 Criação da Câmara Setorial de Equipamentos Pesados

1984 Criação da Câmara Setorial de Elementos de Transmissão Mecânica



1986 Luiz Carlos Delben Leite assume a presidência da Abimaq (1986-1991)

1987 Criação da Câmara Setorial de Fornos e Estufas Industriais

1987 Criação da Câmara Setorial de Máquinas para a Indústria Alimentícia, Farmacêutica e de Refrigeração Industrial

1987 Inauguração da sede regional do Rio de Janeiro  
1ª. Brasilplast (Feira Internacional da Indústria do Plástico)

1988 Muda o nome do Sindimaq para Sindicato Nacional da Indústria de Máquinas

1988 Inauguração das regionais de Minas Gerais, Paraná (junho), Santa Catarina (julho) Rio Grande do Sul

1988 Criação da Câmara Setorial de Máquinas, Equipamentos para Controle de Qualidade, Ensaio e Medição

1988 Criação da Câmara Setorial de Ferramentaria e Modelações

1989 1.ª Feimafe – Feira Internacional de Máquina-Ferramenta

1989 Criação da Câmara Setorial de Equipamentos Navais e de Offshore

1991 Instalação do escritório da Abimaq em Brasília



1991 Luiz Péricles Muniz Michielin sucede Luiz Carlos Delben Leite na presidência (1991-1992)



1992 Sérgio Paulo Pereira de Magalhães assume a presidência (1992-1995)



1994 Agrishow estréia em Ribeirão Preto (SP)

1994 Criação da Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação

1995 Sérgio Magalhães é reconduzido à presidência (1995 – 1998)

1996 Criação da diretoria de Financiamentos

1998 Luiz Carlos Delben Leite é eleito para o triênio 1998 – 2001

1999 março – Lançamento da Panorama Rural – Revista mensal

do agronegócio Transferência da Câmara de Máquinas para Madeira para Curitiba

1999 Início do Apexmaq (Programa de apoio às exportações do setor da Apex-Brasil)

1999 05/10 – Inauguração da regional de Piracicaba

2000 março – 1.ª edição da Femade

2001 Luiz Carlos Delben Leite é reeleito presidente (2001 – 2004)



2001 Lançamento do Informaq – jornal mensal da Abimaq

2001 Criação do Grupo de Trabalho de Construção Civil 1.ª Agrishow Cerrado (MT)

2002 dezembro – Lançamento do estudo “Rumos da Competitividade”

2002 dezembro – Entregue a primeira edição do Prêmio Abimaq de Jornalismo

2003 novembro – Criação do IPD-Maq (Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Indústria de Máquinas)

2003 dezembro – Inauguração da regional de Ribeirão Preto

2004 Criação do Modermaq pelo governo, a partir de sugestão da Abimaq  
1ª. Agrishow Comigo (GO)  
1ª. Agrishow Luis Eduardo Magalhães (BA)



2004 Newton de Mello é eleito presidente da entidade (2004 – 2007)

2004 Criação da Câmara Setorial de Equipamentos para Ginástica

2005 agosto – Lançamento do estudo do Impacto do Aço sobre o setor

2005 dezembro – Premiação Integração Setorial da Câmara de Comércio Argentino-Brasileira de São Paulo  
Lançamento do fundo de recebíveis da Abimaq



2006 21/6 – Instalação do escritório na China – Beijing



1ª. Agrishow Semi-Árido (PE)

2006 12/09 – Primeira Food Tech – Feira Internacional de Máquinas para a Indústria Alimentícia

2006 Criação do Grupo de Trabalho dos Fabricantes de Máquinas e Equipamentos para Jóias e Afins

2006 Criação do Grupo de Trabalho dos Fabricantes de Ferramentas Industriais

2006 Inauguração da sede regional Norte/Nordeste, em Pernambuco

2006 janeiro – Certificação ISO 9001

## MÁQUINAS DE SONHOS

- **De sol a sol com charme.** A colheita está, cada vez mais, ganhando conforto e tecnologia, e nada deixando a desejar dos carros de luxo. Explica-se: as máquinas agrícolas agora vêm equipadas com ar-condicionado acionado eletronicamente, câmbio automático, computador de bordo para monitorar perdas na colheita e suspensão a ar. Um dos modelos com todos esses atributos é a Axial Flow Extreme, da Case IH. Custa cerca de 700.000 reais. Outra colheitadeira que desperta interesse é a John Deere 9750 STS. Com motor turbinado e 325 cavalos de potência, possui excelente desempenho. A cabine de operação foi projetada para dar conforto ao operador. Comandos e controles foram projetados de forma ergonomicamente correta. A 9750 tem ainda um assento auxiliar, para outro profissional que ajuda na colheita.

- **Trator assinado.** O design, quem diria, chegou aos tratores. Um exemplo disso são os modelos da série 15 da John Deere – o 6415, 6615 e o 7515. O desenho permite o basculamento do capô e da cabine. O mecanismo, segundo dados do fabricante, proporciona menor tempo de oficina, pois é de fácil manuseio – vantagem para o produtor. O motor é turbinado, e a potência varia entre 106 e 140 cavalos. Outro ponto positivo: conta com um sistema que permite a troca de quatro marchas sem uso de embreagem e sem interromper o fluxo de potência. O trator consegue unir motor potente, sistema de transmissão eficiente, moderno sistema eletrônico e cabine que privilegia a ergonomia. Ergonomia, aliás, é a preocupação do momento de boa parte dos fabricantes de máquinas agrícolas. Os modelos da Massey Ferguson da série 6000 também são projetados para proporcionar movimentação adequada e conforto ao operador. O MF 6350 e o 6360 são robustos, potência de 190 e 220 cavalos, respectivamente, e trazem todo o aparato moderno: ar-condicionado e a famosa cabine ergonômica. Tudo à mão, sem esforço.

- **Iluminação de estádio.** A New Holland desenvolveu um modelo de colheitadeira – a CS660 – que tem bom desempenho até du-



rante a noite. Tudo mérito do projeto que valorizou o sistema de iluminação da máquina. São onze faróis, do tipo usado em estádios de futebol, que possibilitam visão noturna de toda a extensão da colheitadeira, inclusive da barra de corte. O design também favoreceu a visão frontal do operador, que consegue iluminar melhor a área a ser percorrida. Fora as luzes, a CS660 ainda tem direção hidrostática, 280 cavalos de potência, monitor de perdas na colheita, banco do carona e a novidade: uma alavanca multifunção, que permite controlar e ordenar diversas funções com apenas uma das mãos. O operador consegue assim, por exemplo, modificar a velocidade da máquina, o posicionamento da plataforma, a altura do molinete e a abertura do tubo de descarga.

- **O iate do armador grego** Aristóteles Onassis, Christina O., tem 325 pés, dezoito suítes – um quarto de 220 metros quadrados –, piscina, sala de jantar, sala de estar, biblioteca e bares em vários pontos. Pode não ser o mais luxuoso do mundo, mas, com certeza, é o mais glamouroso. Desfilaram no Christina O. personalidades do mundo inteiro, como Jackie Kennedy, Winston Churchill, Frank Sinatra, Eva Perón, o príncipe Ranier e a princesa Grace Kelly, de Mônaco, e atrizes como Marilyn Monroe, Greta Garbo e

Elizabeth Taylor. Após a morte de Onassis, o iate foi doado ao governo da Grécia. Um grupo de investidores se interessou pelo iate e o reformou, mantendo as características originais, inclusive o famoso mosaico cravado no fundo da piscina, as torneiras de ouro da suíte do bilionário e uma charmosa escada em caracol. A reforma custou 50 milhões de dólares, e o barco foi colocado à venda, recentemente, por cerca de 60 milhões de dólares.

- **O carro do Batman.** O Murciélagos LP640 da Lamborghini. A máquina foi destaque do Salão do Automóvel de Genebra em 2006 e desafia os amantes de automóveis. A pergunta feita pelo fabricante é: pronto para correr? A





propaganda tem motivo. O carro possui motor de 640 cavalos, V12, atinge velocidade máxima de 340 quilômetros por hora e é capaz de chegar a 100 quilômetros por hora em apenas 3,4 segundos. É mais veloz que outros modelos da Lamborghini. O touro, realmente, está solto. O LP 640 vem equipado com GPS. A tecnologia da máquina também pode ser vista no uso de fibra de carbono, inclusive no teto e no painel. Valor sugerido: 280.000 euros.

- **Mais um “cavallino rampante”.** A Ferrari 599 GTB Fiorano foi lançada no Salão do Automóvel de Genebra em 2006 e é o exemplo do casamento perfeito entre a sofisticação e o estilo esportivo – marca registrada da Ferrari. O motor é de 620 cavalos, V12, e atinge a velocidade de 200 quilômetros por hora em apenas onze segundos, e chega a 100 quilômetros por hora em 3,7 segundos. A velocidade máxima da máquina é 330 quilômetros por hora. A leveza e a estabilidade do carro

são resultado da combinação correta de alumínio e fibra de carbono. O câmbio tem o aval dos pilotos de Fórmula 1 da Ferrari. A marca testa inovações na pista de F-1 e depois transfere o que funciona aos carros de varejo. Valor sugerido: 286.000 euros.

- **Passagem ultra-secreta.** Como nos filmes detetivescos, quando se desloca um livro numa estante, uma porta secreta se abre e o mocinho pode escapar do bandido – ou, no caso do Batman, transformar-se em super-herói. Foi com essa referência que a empresa americana Hidden Passage Way criou um sistema de alavancas que pode ser adequado às casas modernas. A companhia constrói passagens blindadas por trás de bibliotecas, escadas com alçapão e lareiras fictícias, que também se transformam em passagem secreta, caso seja necessário uma fuga repentina. Valor sugerido: 10.000 dólares.
- **Supermoto.** As máquinas da empresa americana Confederate Motor Company são conhe-





cidas, mundialmente, pelo design agressivo e construção quase artesanal. O lançamento da companhia em 2006 é o modelo Renovatio Project. Com visual futurístico e minimalista, a moto parece destinada a explorar até outros planetas. Faria isso com louvor. Com motor de 150 cavalos – ou o de 190 opcional, a máquina chega, facilmente, a 300 quilômetros por hora. Construída inteiramente de fibra de carbono, titânio e alumínio, é leve – pesa 154 quilos – e é feita com peças essenciais. Arte contemporânea para o olhar.

- **Robô humanóide a preço acessível.** Um grupo de pesquisadores associados a investidores japoneses da General Robotix, Moving Eye e Pirkux Robotix criaram, em 2006, o Choromet. O robô tem 35 centímetros de altura, pesa 1,5 quilo e tem raio de ação de 20 graus de liberdade de movimentos. Os sensores responsáveis pelos movimentos do humanóide estão espalhados em pontos nas pernas, no tronco e um controlador central. O pequeno robô funciona a partir do sistema operacional Linux e tem 32 MB de memória. A idéia é que o Choromet se apresente como alternativa mais acessível às indústrias e centros de pesquisa que queiram usar robôs como piloto de provas. O valor ainda não está definido.



- **Um Embraer de luxo.** A companhia brasileira Embraer entrou para a aviação executiva de luxo. O modelo Lineage 1000 é considerado um dos jatos mais exuberantes do mercado atualmente. Produzido sobre a plataforma do E 190, o modelo comercial da Embraer, acomoda dezenove pessoas e pode ser adaptado ao gosto do cliente. O jato possui cinco zonas independentes que podem ser transformadas em salas de reuniões, suítes e sala de jantar. Dois lavatórios integram o projeto original, mas há espaço para um terceiro, opcional, assim também como uma ducha. O Lineage

dispõe de autonomia de 7.778 quilômetros e é capaz de atingir altura de 12.497 metros. Valor: 40,9 milhões de dólares.

- **O rei dos mares.** Chegou a vez das viagens subaquáticas, como nas mais ousadas cenas de realidade virtual. Em 2008, está prevista a inauguração de um hotel seis estrelas submerso nas águas de uma ilha particular em Fiji, no Pacífico; trata-se do Poseidon Resort. O hotel foi projetado com a ajuda dos mesmos engenheiros que desenvolvem os submarinos da Marinha americana e, evidentemente, é

preparado para suportar a pressão da água. A aventura começa na chegada ao hotel: os hóspedes entrarão por meio de túneis que os levarão até as acomodações. No quarto, a visão será como nos filmes infantis *A Pequena Sereia* e *Procurando Nemo*: os visitantes poderão observar a vida marinha o tempo todo, já que o teto é transparente, feito de acrílico. E, quando o fundo do mar estiver escuro, basta acender as luzes externas. O espetáculo estará montado. Na suíte presidencial, o hóspede poderá ver tudo isso de Jacuzzi. A diária presidencial: 20.000 dólares.



- **Supersônico privado.** A companhia americana Supersonic Aerospace International desenvolveu um modelo de aeronave supersônica para a aviação executiva. Trata-se do Quiet Supersonic Travel, que tem capacidade para doze pessoas e alcança 2.200 quilômetros por hora (2,3 Mach). Com tal desempenho, o QSST leva apenas quatro horas para ir de Miami ao Rio de Janeiro. O mesmo tempo é gasto para cruzar o Atlântico num voo de Chicago a Paris, na França. A viagem para o

Japão também pode ser encurtada: oito horas de Nova Iorque a Tóquio. O tempo das viagens é reduzido à metade. Valor sugerido: 80 milhões de dólares.

- **Carro ao mar.** A companhia inglesa Gibbs Technologies, especialista em veículos anfíbios, que se movimentam na terra e na água, criou o Aquada. A máquina se encaixa perfeitamente num filme do agente 007: da estrada pode passar para a água com apenas

um toque no painel. As rodas se levantam automaticamente, e basta guiar o veículo na água, usando o acelerador. Todo o processo leva apenas doze segundos. A potência do Aquada também não é de desprezar: tem força para puxar um ski aquático. O motor é de 175 cavalos, V6. O carro é vendido como novo conceito de liberdade para dirigir. Custa 300.000 dólares.



## VOCÊ SABIA?

- O Brasil produziu a maior safra de café de toda a história em 2002. Foram 45 milhões de sacas.
- A safra de 2002-2003 de grãos foi recorde no Brasil. Foram 112,4 milhões de toneladas, crescimento de 70% num prazo de apenas dez anos. No período, o agronegócio brasileiro passou a valer 424,4 bilhões de reais.
- Na safra 2002-2003, o país produziu 51,8 milhões de toneladas de soja. Um recorde. A soja é o principal produto agrícola brasileiro, representando em torno de 40% da produção de grãos do Brasil.
- O Edifício Martinelli, construído entre 1922 e 1930, é considerado o primeiro arranha-céu de São Paulo. Tem 25 andares e 100 metros de altura. Foi erguido pelo italiano Giuseppe Martinelli. Até então, arranha-céu era prédio de dez andares. Perdeu a posição dez anos depois de inaugurado, quando surgiu o Edifício Sede do Banespa, com 35 andares e 161,22 metros de altura.
- Três edifícios são considerados os maiores do país atualmente: o Conde Pereira Carneiro, no Rio de Janeiro, com 172 metros, erguido em 1976; o Mirante do Vale, em São Paulo, com 170 metros de altura, erguido em 1960; e o Edifício Itália, também em São Paulo, com 165 metros de altura, erguido em 1965.
- Cerca de 83% dos domicílios particulares do Brasil possuem rede de água, 48,8% rede de esgotos e 85,8% contam com coleta de resíduos sólidos. Mas 82 milhões de pessoas ainda vivem sem esgoto, 43 milhões sem água potável e 14 milhões não dispõem de coleta de lixo. Os dados são da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2004.
- A década de 1970 foi o período em que mais se ergueu prédio no Brasil. O boom da verticalização foi movido pela criação do Banco Nacional da Habitação (BNH), criado em 1964. A instituição não operava diretamente com o povo, mas era responsável por gerir o FGTS. Também ficou a cargo do BNH a formulação e implementação do Sistema Financeiro de Habitação (SFH) e do Sistema Financeiro de Saneamento (SFS). Foi extinto em 1986.
- A região com a maior riqueza mineral do país conhecida é Minas Gerais. O Estado abastece de minérios os mais diversos setores e países desde quando o Brasil era colônia portuguesa. Mas é bom lembrar que o Estado

- do Pará tem grande potencial, cuja riqueza ainda não é possível quantificar.
- Na safra 2004-2005, a indústria de suco bateu recorde de produção. Na ocasião, foi exportado 1.411.173 toneladas de suco de laranja concentrado e congelado. O resultado foi 4,5% superior à safra anterior, de 1.350.287 toneladas. No ano seguinte ao recorde, o número voltou a cair, o volume de exportações foi de 1.341.737 toneladas.
  - Em 1966, foi inaugurado o primeiro shopping center do Brasil, o Iguatemi, em São Paulo. A imensa vitrine mudou a vida das pessoas. Cheio de lojas, deu mais glamour ao consumo e proporcionou aos brasileiros uma nova forma de lazer.
  - A década de 1950 revolucionou a indústria têxtil no Brasil. Foi nesse período que o país começou a usar tecido sintético na confecção de roupas, que a partir de então eram feitas em massa, o que barateava os produtos. Foi também quando aparece a chamada calça rancheira, de brim, que evoluiu para a popular calça jeans. A peça veio para substituir as calças de tecido.
  - Na Europa, o uso médio de um trator é de 900 horas por ano; e nos Estados Unidos é de 1.300 horas por ano. Já no Brasil, o número dobra: são cerca 2.300 horas por ano. Haja fôlego, mecânica e tecnologia. Dessa forma, uma máquina feita para o Brasil resiste ao trabalho em qualquer lugar do mundo.
  - Antes de fundar a Ford Motor, Henry Ford criou um minitrator a vapor usando peças de um velho cortador de grama e fabricando outras num torno de pedal. Corria o ano de 1822. Tempos depois, com a Ford estruturada, ele levou a idéia de fazer trator aos acionistas. Foi rejeitado. Insatisfeito, criou uma empresa só para fazer a tal máquina. Nasceu a Ford e Sons e o Fordson. O brinquedinho de Ford acabou se tornando o primeiro trator de produção em massa e vendeu 750.000 unidades nos EUA nos primeiros dez anos.
  - O programa Moderfrota, criado em 2000 pelo governo federal, contribuiu para que, até 2005, chegassem ao produtor brasileiro mais de 25.000 colheitadeiras e quase 160.000 tratores, segundo um balanço feito pelo BNDES. A linha de financiamento, vinculada ao Banco, é destinada à compra de máquinas agrícolas. A vantagem são juros mais baixos que os praticados no mercado.

## FRASES

**CLÁUDIO LEMBO**, governador do Estado de São Paulo:

*“Construir máquinas e equipamentos é conferir instrumento para conquistar o bem comum e elaborar o progresso”.*

**PAULO SKAF**, presidente da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp):

*“Uma entidade de classe que registra a história do setor, identifica suas necessidades, estuda e cria saídas para cada uma delas e, principalmente, une a todos os que nele atuam na luta por seus ideais é verdadeiramente representante de seus associados. Essa é a Abimaq”.*

**JOÃO DE ALMEIDA SAMPAIO FILHO**, presidente da Sociedade Rural Brasileira (SRB):

*“A Abimaq tem papel fundamental no atual estágio e futuro desenvolvimento da indústria brasileira. Sua trajetória é marcada pela disseminação de moderna tecnologia em máquinas, gestão de negócios e de pessoas. Em especial para o agronegócio, a entidade usa seu conhecimento em máquinas e tecnologia para promover o progresso do país com base no avanço da agricultura e do sistema agroindustrial”.*

**GUILHERME RAPOSO**, diretor de Suprimentos e Logística da CSN:

*“A CSN, como uma das precursoras do processo industrial no Brasil, parabeniza a Abimaq e reconhece sua importância para o desenvolvimento da indústria de máquinas e equipamentos, fortalecendo o segmento cujo desempenho tem impacto direto sobre os demais setores produtivos do país. Além disso, nos últimos setenta anos vem promovendo a modernização da indústria e ampliando a competitividade do Brasil no cenário internacional”.*

**ROGELIO GOLFARB**, presidente da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea) e diretor de Assuntos Corporativos e Comunicação da Ford Motor Company Brasil:

*“A Abimaq é uma das mais relevantes associações empresariais do país, com enorme folha de serviços prestados em favor do setor produtor de máquinas em geral. O papel da indústria de máquinas na industrialização brasileira e na permanente modernização e expansão industrial do país deve ser reconhecido. É um setor de ponta para o futuro da indústria brasileira, e a atuação da Abimaq é fundamental para o desenvolvimento e a consolidação da indústria de máquinas no Brasil”.*



## BIBLIOGRAFIA

### LIVROS:

O Motor Elétrico: uma História de Energia, Inteligência e Trabalho. Editora Unerj, Weg.

Diálogos no Tempo. Einar Kok

Weg 40 Anos – 1961-2001

Oficina de Sonhos: Américo Emílio Romi, Aventuras de um Pioneiro. DBA, Romi

História da Vida Privada no Brasil. Vol. 4. Companhia das Letras

O vapor e seus Usos: a Invenção da Máquina a Vapor. FTB, Júlio Roberto Katinsky

A Industrialização de São Paulo. Bertrand Brasil, Warren Dean

### ESTUDO

“A indústria brasileira.” CNI

“As máquinas agrícolas.” Anfavea

### REVISTAS

Sindimaq, edição especial dos cinquenta anos, ano 1

\_\_\_\_\_, nº 13, ano 4

\_\_\_\_\_, nº 20, ano 6

\_\_\_\_\_, nº 21, ano 6

\_\_\_\_\_, nº 28, ano 8

\_\_\_\_\_, nº 31, ano 8

\_\_\_\_\_, nº 34, ano 9

### SITES CONSULTADOS:

[www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk)

[www.sampacentro.com.br](http://www.sampacentro.com.br)

[www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br)

[www.embrapa.gov.br](http://www.embrapa.gov.br)

[www.nanoaventura.org.br](http://www.nanoaventura.org.br)

[www.mirantedovale.com.br](http://www.mirantedovale.com.br)

[www.circoloitaliano.com.br](http://www.circoloitaliano.com.br)

[www.softex.br](http://www.softex.br)

[www.biotecnologia.com.br/](http://www.biotecnologia.com.br/)

[www.christina-o.com](http://www.christina-o.com)

[www.ferrari.com](http://www.ferrari.com)

[www.lamborghini.com](http://www.lamborghini.com)

[www.hiddenpassageway.com](http://www.hiddenpassageway.com)

[www.confederate.com](http://www.confederate.com)

[www.fazenda.gov.br](http://www.fazenda.gov.br)

[www.eletronuclear.gov.br](http://www.eletronuclear.gov.br)

[www.ford.com.br](http://www.ford.com.br)

[www.gm.com.br](http://www.gm.com.br)

[www.volkswagen.com.br](http://www.volkswagen.com.br)

[www.mercedes-benz.com.br](http://www.mercedes-benz.com.br)

[www.embraer.com.br](http://www.embraer.com.br)

[www.petrobras.com.br](http://www.petrobras.com.br)

[www.massey.com.br](http://www.massey.com.br)

[www.johndeere.com.br](http://www.johndeere.com.br)

[www.jacto.com.br](http://www.jacto.com.br)

[www.singer.com.br](http://www.singer.com.br)

[www.ibm.com.br](http://www.ibm.com.br) e [www.ibm.com/us](http://www.ibm.com/us)

[www.desenvolvimento.gov.br](http://www.desenvolvimento.gov.br)

[www.integracao.gov.br](http://www.integracao.gov.br)



[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)  
[www.cna.com.br](http://www.cna.com.br)  
[www.historianet.com.br](http://www.historianet.com.br)  
[www.ada.gov.br](http://www.ada.gov.br)  
[www.villares.com.br](http://www.villares.com.br)  
[www.usp.br](http://www.usp.br)  
[www.museudocomputador.com.br](http://www.museudocomputador.com.br)  
[www.abimaq.com.br](http://www.abimaq.com.br)  
[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)  
[www.bardella.com.br](http://www.bardella.com.br)  
[www.apple.com](http://www.apple.com)  
[www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)  
[www.inovacaotecnologica.com.br](http://www.inovacaotecnologica.com.br)  
[www.poseidonresorts.com](http://www.poseidonresorts.com)  
[www.saiqsst.com](http://www.saiqsst.com)  
[www.aquada.co.uk](http://www.aquada.co.uk)  
[www.romi.com.br](http://www.romi.com.br)  
[www.mpm.com.br](http://www.mpm.com.br)  
[www.intel.com](http://www.intel.com)  
[www.weg.com.br](http://www.weg.com.br)  
[www.thk.com.br](http://www.thk.com.br)  
[www.dedini.com.br](http://www.dedini.com.br)  
[www.jumil.com.br](http://www.jumil.com.br)  
[www.mellfaber.com.br](http://www.mellfaber.com.br)  
[www.franho.com.br](http://www.franho.com.br)  
[www.ergomat.com.br](http://www.ergomat.com.br)  
[www.jaraguaequipamentos.com](http://www.jaraguaequipamentos.com)  
[www.randon.com.br](http://www.randon.com.br)  
[www.cat.com](http://www.cat.com) e [brasil.cat.com](http://brasil.cat.com)  
[www.novadimensaonacolheita.com.br](http://www.novadimensaonacolheita.com.br)

[www.masseys.com.br](http://www.masseys.com.br)  
[www.crystalpalacefoundation.org.uk](http://www.crystalpalacefoundation.org.uk)

#### OUTRAS FONTES

Departamento de Engenharia Mecânica da  
 Faculdade de Engenharia da PUC do Rio  
 Grande do Sul.  
 Ministério das Cidades  
 Ministério do Desenvolvimento, Indústria e  
 Comércio Exterior  
 Ministério de Minas e Energia

#### ENTREVISTAS

André Romi  
 Cláudio Cavalheiro  
 Carlos Bartasevicius  
 Casemiro Bruno Taleikis  
 Christina Stein  
 Décio da Silva  
 Demétrio Prior Travessa  
 Einar Kok  
 Hiroyuki Sato  
 Lisiane Durau  
 Luiz Carlos Delben Leite  
 Moacyr Rogério Sens  
 Nadia Somekh  
 Newton de Mello  
 Sônia Maria Orlando  
 Sueli Corrêa Soares  
 Otamar da Costa e Silva  
 Walter Sacca

**DIRETORIA**  
**2004-2007**  
**ABIMAQ & SINDIMAQ**

**PRESIDENTE**

Newton de Mello

**DIRETORIA EXECUTIVA:**

Newton de Mello

Rubens Dias de Moraes

Carlos Pastoriza

Newton Silva Araújo

Dante Battaglio

Luiz Aubert

José Velloso D. Cardoso

André Romi

Marištela Miranda

Edgard Dutra

Francisco Matturro

**DIRETORIA ESTRATÉGICA:**

Alida Bellandi: “Marketing Internacional”:

A.C. Germano Gomes: “Assuntos  
Tributários e Jurídicos”

A.P. Xavier de Brito: “Assuntos  
Metalúrgicos”

Carlos Nogueira: “Economia e Estatística”

Carlos Pastoriza: “Relações Trabalhistas”

Christina Stein: “Tecnologia” e  
“Recursos Humanos”

Cláudio Miquelin: “Ação Política”

Jayme Bydiowski: “Feiras Apoiadas”

José Velloso D. Cardoso: “Negócios”  
e “Secretaria Geral”

Luiz Aubert: “Tesouraria”

Marištela Miranda: “Financiamentos”

Newton Silva Araújo: “Coordenação  
de Câmaras e Regionais”

Rubens Dias de Moraes:

“Assuntos Agrícolas”

Sérgio Magalhães: “Feiras Próprias  
e Sistema Agrishow”

Sílvio Orsini: “Patrimônio”

Suely Agostinho: “Negociações  
Internacionais”

**DIRETORIAS REGIONAIS:**

André Meyer: Porto Alegre - RS

Waldir Albrecht: Joinville - SC

Valentim Verzenhassi: Curitiba - PR

Marcelo Veneroso : Belo Horizonte - MG

Giorgio Santoni: Rio de Janeiro - RJ

Valter Furlan: Piracicaba - SP

Maria Inez Ceštari: Ribeirão Preto - SP

Sebastião Pontes: Recife -PE

**PRESIDENTES DE CÂMARAS E**

**GRUPOS DE TRABALHO:**

Ar Comprimido e Gases: Edgard Dutra

Bombas: Wagner Vilela Cipola

Empilhadeiras: João Pascarelli Campos

Elementos de Transmissão: Alexandre Reis

Equipamentos de Construção

Civil: Ramón Barral

Equipamentos de Metrologia e Controle  
de Qualidade: René Albuja

Equipamentos para Ginástica:  
José Manuel Correia

Equipamentos de Irrigação:  
Eugênio Brunheroto

Equipamentos de Mineração:  
Carlos Trubbianelli

Equipamentos Navais: Francisco  
Edgar da Silva

Equipamentos Pesados: João  
Afonso Pereira da Silva

Equipamentos de Saneamento:  
Gilson Cassini

Ferramentarias: Nelson Gonçalves

Ferramentas Industriais: José Rocha Lopes

Fornos e Estufas: Nelson Delduque

Hidráulica e Pneumática: Carlos Padovan

Máquinas Agrícolas: Francisco Matturro

Máquinas Alimentícias: Luiz Belloli Neto

Máquinas-Ferramenta: André Romi

Máquinas Gráficas: Fowler Braga

Máquinas para Jóias: Antônio Monteiro

Máquinas para Madeira: Ronald Obrusnik

Máquinas para Plásticos: Guido Pelizzari

Máquinas Rodoviárias: Pérsio Pastré

Máquinas Têxteis: Dante Battaglio

Motores de Combustão Interna:  
Suely Agostinho

Válvulas Industriais: Lourenço Righetti

#### **DIRETORIA DO SINDIMAQ:**

Newton de Mello

Carlos Paŕstoriza

A.P. Xavier de Brito

Celso Vicente

Carlos Martins

José Velloso D. Cardoso

Luiz Aubert

#### **CONSELHO GESTOR DA PUBLLÊ:**

Newton de Mello,

Rubens Dias de Moraes,

Luiz Aubert Neto,

Sérgio Magalhães,

Sílvio Orsini,

José Velloso D. Cardoso,

A.C. Germano Gomes,

Francisco Matturro,

Eugênio Brunheroto

#### **DIRETORIAS ESPECIAIS DE ASSESSORIAS:**

“Responsabilidade Social”: Flávia Aubert

“Eventos”: Cláudia Dutra

“Marketing Nacional”: Regiane Paŕstoriza

#### **VICE-DIRETORES REGIONAIS:**

Ivan Rodrigues

Luiz Carlos de Lameu

Vendelino Titz

José Amílcar Barbosa

Érika Laranjeira  
 Lonard Scofield  
 Marno lockheck  
 Raimundo Vasconcelos  
 Alexandre Cardoso  
 Alberto Crespo de Souza  
 José Miguel Picerni  
 Fabrício Rosa de Morais  
 Arnaldo Ribeiro  
 Marcelo Taparelli  
 Marcello Luparia

#### **CONSELHOS FISCAL**

Maks Behar  
 Antônio Roberto Pereira  
 João Afonso Pereira da Silva  
 Ladislau Caldas  
 Paulo Cury  
 Custódio Vás

#### **OUTROS DIRETORES E OUTROS**

##### **VICE-PRESIDENTES:**

Duílio de La Corte  
 Gilberto Chiarelli  
 Henry Goffaux

José Alberto Marchesan  
 Luiz Barella  
 Nilson Schemmer  
 Shiro Nishimura  
 Walter Lapietra  
 Adélia Mudrei  
 Edson Miranda  
 Marcelo Cruañez

#### **CONSELHO CONSULTIVO:**

Einar Kok  
 Walter Sacca  
 Luiz Carlos Delben Leite  
 Sérgio Magalhães  
 Aécio Souza  
 Andréas Meister  
 Antonio Roso  
 Elizabeth Bozza  
 Haroldo Cortopassi  
 João Burin  
 Miguel Rodrigues Júnior  
 Nestor Perini  
 Ovandi Rosenstock  
 Walter Salim



## ICONOGRAFIA

### ACERVO FUNDAÇÃO JOAQUIM NABUCO

Pág. 58 (a)

### ACERVO MAGMA CULTURAL

Págs. 56 (b), 109

### ACERVO RFFSA

Pág. 55

### AGÊNCIA ESTADO

Págs. 97, 108

### ARQUIVO ABIMAQ

Págs. 125, 126 (b), 128, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141 (a), 142, 143

### ARQUIVO BARDELLA

Pág. 57

### ARQUIVO CSN

Págs. 73, 75

### ARQUIVO CVRD

Pág. 90

### ARQUIVO EMBRAER

Págs. 96, 98-99, 154

### ARQUIVO EMBRAPA

Págs. 116, 112

### ARQUIVO ERGOMAT

Pág. 126 (a)

### ARQUIVO FIAT

Pág. 03

### ARQUIVO IMPRENSA VOLKSWAGEN

Págs. 82, 83, 86, 87

### ARQUIVO JACTO - FOTO RÔMULO FIALDINI

Pág. 72

### ARQUIVO JOHN DEERE

Págs. 118, 150

### ARQUIVO LINDOLFO COLLOR - CPDOC/FGV

Pág. 63

### ARQUIVO MERCEDEZ-BENZ

Pág. 119

### ARQUIVO MRS

Pág. 115

### ARQUIVO PAULO AFONSO

Págs. 58 (b), 59

### ARQUIVO ROMI

Págs. 65, 66, 67, 127

**ARQUIVO SCOPUS**

Pág. 103

**ARQUIVO SECRET PASSAGEWAY**

Pág. 152 (a)

**ARQUIVO WEG**

Págs. 100, 101

**BANCO DE IMAGENS PETROBRÁS**

Pág. 78

**CAIO CORONEL / ITAIPU BINACIONAL**

Págs. 91, 92

**CENTRAL NUCLEAR / ELETRONUCLEAR**

Págs. 93, 94, 95

**DARIO ZÁLIS**

Pág. 77

**DIVULGAÇÃO APPLE**

Pág. 44 (a)

**DIVULGAÇÃO DAIMLER-CHRYSLER**

Pág. 80

**FOTO OSAEL, RECIFE / ACERVO  
FUNDAÇÃO JOAQUIM NABUCO**

Págs. 60, 61

**FUNDAÇÃO ARQUIVO E MEMÓRIA DE SANTOS**

Pág. 64

**GETTY IMAGES**

Págs. Capa, 01, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 20-21,  
25, 26, 27, 30 (b), 31, 34, 37, 38, 39, 41, 42, 43,  
44 (b), 46, 47, 48, 70, 76, 85, 88, 89, 102, 111,  
152 (b), 153, 155

**HOLANDA CAVALCANTI**

Pág. 141 (b)

**IGOR PESSOA**

Pág. 117

**J. VALPEREIRO / BANCO DE  
IMAGENS PETROBRÁS**

Pág. 104

**KÁTIA ARANTES**

Pág. 139

**REPRODUÇÃO / AE**

Págs. 04, 68, 69

**SCIENCE AND SOCIETY**

Págs. 11 (b), 17, 24, 28, 30 (a), 32, 33, 35, 36, 40,  
49, 50

**STÉFERSON FARIA / PETROBRAS**

Págs. 113, 114

**UMBERTO CERRI**

Págs. 105, 106, 107

ESTE LIVRO FOI DIAGRAMADO UTILIZANDO  
FONTES DAS FAMÍLIAS ADOBE CASLON PRO, DE  
WILLIAM CASLON (1692 - 1766), E MYRIAD PRO,  
DE CAROL TWOMBLY (1959 - ).



Conheça o novo site [www.magmacultural.com.br](http://www.magmacultural.com.br) e  
adquira com exclusividade os melhores livros de arte