

EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS: RESULTADOS DE ESTUDOS DE CASO

Marco Aurélio Bedê

Resumo

Este artigo é uma versão condensada da dissertação de mestrado do autor, intitulada "Autonomia e mudança tecnológica na indústria brasileira de autopeças". O trabalho objetiva analisar a evolução do padrão tecnológico da indústria brasileira de autopeças e testar a hipótese de redução de dependência desta indústria frente às montadoras locais. O principal referencial teórico utilizado foi o dos "Complexos Industriais". Dada a heterogeneidade da indústria de autopeças, limitou-se o estudo ao subsetor fabricante de componentes mecânicos da parte central do motor. Dentro da indústria de autopeças esse é o segmento de maior dinamismo. Os resultados alcançados mostram que a independência é maior nas grandes empresas de capital nacional do que nas multinacionais ou nas pequenas empresas de capital nacional.

Palavras-chave

mudança tecnológica, indústria de autopeças.

Abstract

This article is a condensed version of author's M.S. dissertation in economics, titled "Autonomy and technological change in Brazilian auto parts industry". The purpose of this work is to analyse the evolution of technological pattern of the Brazilian auto parts industry and to test the hypothesis of reduction of dependence that this industry has with the Brazilian carmakers industry. The main theoretical framework used was "the industrial complex theory". Given the heterogeneity of the auto parts industry, this work has been limited to the subsector of motor's auto parts manufacturers. This is the most dynamical segment of the auto parts industry. The results achieved have shown that the independence is higher among big national companies than among multinational or small national companies.

Key words

technological change, the auto parts industry.

O autor é economista, mestre em economia pelo IPE-USP e pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

1. A Relação Subordinação/Dependência no Complexo Automotivo (Montadoras/Autopeças)

A indústria brasileira de autopeças tem a sua origem vinculada a uma rede de oficinas de manutenção e reparos que se formou, na primeira metade deste século, em torno de uma frota de veículos importados e CKD's.⁽¹⁾ Segundo o SINDIPEÇAS, em 1951 essa frota era composta por 610.000 veículos.

Com a instalação da indústria montadora de veículos no Brasil, de capital predominantemente europeu,⁽²⁾ a incipiente indústria de autopeças sofreu um significativo impulso de crescimento. Além da ampliação das escalas de produção das empresas já existentes, o número de fabricantes de peças e componentes cresceu de 250 para 1220, entre 1952 e 1959. Em função do "efeito completivo do investimento" (HIRSCHMAN, 1961), a instalação daquela "indústria-chave" levou não só à instalação de uma série de "indústrias-satélites", mas a um aumento geral da atividade econômica.

Observe-se que a implantação do setor montador (ou original) marcou o ingresso do País no Paradigma Fordista/Taylorista, onde as estruturas industriais tendem a se caracterizar pela presença de grandes unidades produtivas, pela especialização das tarefas, por linhas de produção dedicadas, pela fabricação de produtos padronizados e pela produção em massa (favorecendo a difusão da automação rígida ou eletromecânica).⁽³⁾ O fornecimento ao segmento original passou a exigir a adoção de padrões mais elevados de produção, inexistentes até então, tais como: regularização do fluxo de produção, aprimoramentos dos processos com base no conceito de linha de montagem e em estudos de tempos e movimentos, busca por baixos níveis de tolerância, constantes esforços no sentido de atender às especificações exigidas pelas montadoras etc.

Portanto, a vinda das montadoras proporcionou um salto quantitativo e qualitativo à indústria nacional. Além disso, por deterem o completo conhecimento de sua base técnica de atuação (ou da "inovação primária"), as montadoras locais assumiram o papel de *locus* de comando do complexo

(1) Veículos importados em partes prontas para serem acopladas.

(2) Willis 1952, Volkswagen 1953, Caterpillar 1954, Mercedes Benz 1955, Scania 1956, Romi 1956, Toyota 1958 e Simca 1958.

(3) É aquela onde os equipamentos incorporam, organicamente, a seqüência das operações. Qualquer alteração importante nessa seqüência requer a construção de uma nova máquina.

automotivo brasileiro, complexo este que, desde então, foi organizado sob sua hegemonia, através de suas estratégias de crescimento⁽⁴⁾ e da inauguração de uma trajetória natural de inovações secundárias associadas.⁽⁵⁾

Em outras palavras, como componentes da "indústria motriz" do complexo, as montadoras locais passaram a determinar o ritmo de crescimento e a trajetória de inovações da indústria de autopeças.

Porém, à medida que a base técnica metal-mecânica e as concepções Fordistas/Tayloristas se difundiram, as relações interindustriais que delimitavam o complexo adquiriram maior estabilidade. A partir daí, a capacidade das montadoras locais de conferir dinamismo ao complexo tornou-se declinante, em função do próprio processo de difusão da "inovação primária" no sistema econômico.

Dentro desse contexto, a adoção de novas estratégias de crescimento no final dos anos 60 (internalização da concorrência com base na diferenciação do produto) e nos anos 70 (início das exportações de veículos e motores) desencadearam novas ondas de investimentos e rejuvenesceram, em certa medida, o comando das montadoras locais sobre o complexo automotivo.⁽⁶⁾

Contudo, após duas décadas de crescimento quase ininterrupto, a venda de veículos ao mercado interno sofreu uma desaceleração no seu crescimento (1974/79) e, nos anos 80, passou a sofrer uma simultânea estagnação e instabilidade (Gráfico 1).

Em função da ampla absorção da sua base técnica de atuação e em função da desaceleração, da instabilidade e da estagnação do mercado original interno a indústria de autopeças iniciou um processo de redução de dependência frente à indústria montadora local, tanto no que diz respeito ao ritmo de crescimento quanto à trajetória tecnológica.

Essa redução de dependência manifestou-se através da ampliação dos mercados de reposição interno e, principalmente, da busca por novos mer-

(4) Caracterização das famílias de bens potenciais, dimensionamento dos respectivos mercados, definição de práticas comerciais a serem adotadas pelos demais elos da cadeia produtiva etc.

(5) Toda inovação primária (ou maior) prepara, por si mesma, o caminho de desenvolvimentos adicionais que se inter-relacionam entre si científica, técnica e economicamente.

(6) Em nível internacional, a estratégia de diferenciação do produto surgiu como uma resposta européia ao avanço das montadoras americanas sobre seus mercados domésticos, no fim da década de 50. Quanto às exportações das montadoras locais, nos anos 70 e 80, estas inseriram-se no contexto mais amplo das políticas de reorganização espacial promovidas pelas matrizes das montadoras americanas e européias, em reação à crescente concorrência japonesa.

cados externos (originais e de reposição), independentemente da política de exportação das montadoras locais. Observe-se que foram os mercados de reposição e de exportação que lideraram o crescimento da indústria de autopeças na década de 80 (Tabela 1 e Gráfico 2).

No que diz respeito à trajetória tecnológica, o crescimento das exportações de autopeças sugere a realização de esforços de capacitação tecnológica superiores ao exigido pelo mercado interno. Isso porque, para conquistar e manter clientes no exterior, particularmente no segmento original, as empresas de autopeças têm de acompanhar os desenvolvimentos tecnológicos de seus respectivos mercados.

Para testar a hipótese de redução de dependência de forma mais desagregada, em especial no que tange à trajetória tecnológica, partiu-se para a análise de estudos de caso de mudança tecnológica. Devido à heterogeneidade da indústria de autopeças, limitou-se o estudo ao segmento fabricante de componentes mecânicos da parte central do motor em virtude do seu maior dinamismo, representado pelos menores índices de capacidade ociosa e maior desempenho exportador.

Das vinte e três empresas que compõem o segmento escolhido (instaladas em SP, RJ, MG, PR, RS e SC), treze forneceram informações: dez concederam entrevistas, uma preencheu um questionário completo (de 15 páginas) e duas remeteram dados resumidos (questionário tipo "versão-resumida", de 2 páginas).

2. Autonomia e Mudança Tecnológica no Segmento Fabricante de Componentes de Motor

Com base no conjunto de dados primários coletados nesse segmento, verificou-se a existência de três tipos básicos de firmas (Tabela 2): as de grande porte, sob controle ou com participação do capital nacional; as grandes e médias de capital 100% estrangeiro; e as pequenas e médias de capital nacional.

Como cada um desses tipos de firma apresenta características distintas em seus processos de capacitação tecnológica e no seu padrão de inserção nos mercados externos e internos, a análise da redução da dependência foi feita de acordo com essa segmentação.

Como pode ser visto na Tabela 3, nossa "amostra" de treze empresas responde por algo em torno de 14% do faturamento e do número de empregados da indústria de autopeças no Brasil e 11% das exportações totais de autopeças (incluídas as exportações de autopeças das montadoras locais).

2.1. As Grandes Firmas de Capital Nacional

Para esse primeiro grupo, a implantação da indústria montadora no País (56/60) proporcionou um salto quantitativo e qualitativo. A vinda das montadoras foi responsável, por exemplo, pela instalação de "E" (em 1958) e pelo significativo aumento nas escalas de produção de "A", "B", "C" e "D" (fundadas entre 1938 e 1951 e que já atuavam no mercado de reposição). Por sua vez, a adoção de padrões mais elevados de fabricação e a contratação de tecnologia com fabricantes de autopeças no exterior, quase sempre orientada pelas montadoras locais, caracterizaram os primeiros passos do processo de capacitação tecnológica dessas cinco empresas de autopeças.

Numa segunda etapa desse processo de capacitação (1960/75), a intensificação dos esforços na formação de recursos humanos e na absorção das tecnologias (de processo e de produto) possibilitou às empresas aqui analisadas uma ampliação dos conhecimentos da base técnica de atuação (basicamente metal-mecânica). Isso permitiu um aumento na qualidade dos produtos e o início das primeiras exportações para mercados de reposição, independentemente das estratégias do segmento montador instalado no país.

Foi no fim dos anos 70 que se iniciou a terceira etapa desse processo de capacitação tecnológica. Nesse período, surgiram os primeiros departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), que passaram a centralizar os esforços de desenvolvimento de tecnologia própria. Com isso, começaram a desaparecer algumas das relações de dominação existentes até então.

Um novo tipo de relacionamento com os tradicionais fornecedores de tecnologia passou então a vigorar. Por um lado, essas grandes empresas de autopeças com alguma participação do capital nacional passaram a se antecipar às solicitações das montadoras locais na adoção de novas técnicas, de novos processos e novos produtos. Por outro lado, no caso dos fornecedores externos de tecnologia (grandes fabricantes de autopeças e as matrizes das montadoras), esse relacionamento passou a se caracterizar, cada

vez mais, pela troca de tecnologias, pela formação de *joint-ventures* para fabricação de produtos específicos e pela realização de P&D em conjunto. Portanto, as montadoras locais deixaram de representar um desafio tecnológico, tanto pela maior capacitação tecnológica das firmas aqui analisadas, quanto pelo aumento da defasagem das montadoras locais frente às suas matrizes.⁽⁷⁾

Paralelamente a seus processos de capacitação, os movimentos que ocorreram nos mercados interno e externo estimularam essas cinco empresas a ampliar suas exportações. Nos anos 70, por exemplo, o crescimento das exportações das montadoras locais proporcionou a abertura de mercados de reposição de autopeças no exterior e a manutenção do ritmo de produção destinada ao segmento original interno, apesar da desaceleração das vendas de veículos ao mercado interno. Já no âmbito externo, a crescente concorrência japonesa levou as montadoras americanas e européias a iniciarem um processo de desverticalização, abrindo novos espaços para o fornecimento de mercados originais no exterior.

No entanto, foi a partir da estagnação e da instabilidade do mercado interno, nos anos 80, que esse grupo de empresas intensificou a busca pelos novos espaços que se abriam no mercado externo, em especial no fornecimento às montadoras no exterior (independentemente da política de exportação das montadoras locais). Para alcançar o nível de competitividade exigido nesses mercados, essas empresas procuraram então:

- I - Instalar novas unidades produtivas (inclusive no exterior) destinadas a abastecer aquelas montadoras;
- II - Montar depósitos no exterior para realizar o abastecimento segundo o regime de *just-in-time*;
- III - Modernizar seus processos de produção adotando novos equipamentos de fusão, marcharia, moldagem, cromação, "forjaria a frio", "rebarbação"; empregando "ensaios não-destrutivos" no Controle de Qualidade etc.;
- IV - Ampliar o uso de "novas" técnicas gerenciais e organizacionais tais como: o Controle Estatístico de Processo (CEP), as "ilhas de fabri-

(7) Apesar da adoção do conceito de carro mundial, os veículos e motores fabricados no Brasil apresentam uma defasagem na concepção do produto de cinco a dez anos (estimativa dos entrevistados). Em nível de processo, a defasagem tecnológica vem se ampliando devido ao maior uso da automação microeletrônica nas matrizes, não acompanhado no mesmo ritmo pelas montadoras locais.

cação" ou manufatura celular, programas de redução de estoques intermediários, programas de manutenção preventiva, Círculos de Controle de Qualidade (CCQ's) etc. (ver Tabela 4). Estas técnicas visam reduzir os "tempos improdutivos" e potencializam os resultados da adoção da automação flexível;

- V - Transferir seus programas de qualidade/produktividade a seus fornecedores; e
- VI - Iniciar ou ampliar o uso da automação flexível, introduzindo o CAD na área de projetos, interligando todas as unidades nas áreas de produção, comercialização, administração, finanças e recursos humanos; colocando-se em contato, *on line*, via satélite, com os clientes no Brasil e no exterior e adquirindo novas máquinas-ferramentas (Tabela 5) com a presença de componentes microeletrônicos (CN, CNC e CLP), inclusive de fabricação própria. A incorporação de máquinas-ferramentas com comandos microeletrônicos só não foi maior devido à reserva de mercado na área de informática (que impediu o acesso a componentes mais modernos e baratos) e à mão-de-obra barata, que ainda se constitui numa importante vantagem comparativa.

Além disso, através de seus gastos em P&D (Tabela 4), essas empresas passaram a acompanhar mais de perto a fronteira tecnológica do setor, desenvolvendo e pesquisando o uso de novos materiais (materiais cerâmicos; nióbio; novas ligas de aço, ferro, zinco e alumínio; "Gusa Sintético" etc.) e desenvolvendo novos produtos: fundidos de precisão, poliuretanos, conversores catalíticos, pistões articulados, anéis *low-friction*, produtos a base de fibras e pastilhas cerâmicas, produtos que eliminam a necessidade de tratamento térmico, produtos da chamada eletrônica embarcada (Módulos eletrônicos aplicados aos produtos da indústria automobilística) etc.⁽⁸⁾

Observe-se que, para ampliar ou manter os clientes externos, também tem sido fundamental o desenvolvimento de tecnologia própria, pois paralelamente à desverticalização das montadoras no exterior, estas têm procurado reduzir o número de fornecedores e transferir para as empresas de autopeças (especialistas em sua área de atuação) as atividades de desenvolvimento de novos componentes (e de suas tecnologias de fabricação). Esse processo

(8) Amortecedor eletrônico e suspensão eletrônica no caso de "A" e controlador de velocidade eletrônico em "D".

tem se manifestado, por exemplo, através da mudança no conceito de qualidade. Há quinze anos atrás, no mercado externo, o conceito de qualidade de uma autopeça estava vinculada às conformidades com as rígidas especificações fornecidas pelas montadoras. Desde então, esse conceito de qualidade vem sendo, cada vez mais, vinculado ao atendimento de certos critérios de desempenho estipulados pelas montadoras (ex.: níveis de ruído, peso, temperatura, custo etc.) dos sistemas (motor, transmissão, câmbio etc.). Isso possibilita aos grandes fornecedores de autopeças promover alterações nas especificações de seus produtos, dentro de certos limites, visando aprimorar seu desempenho, reduzir seu custo, ou ambos. Nesse processo de desverticalização, no exterior, os fabricantes de autopeças têm assumido três tipos de custos: o das atividades de desenvolvimento, o de Controle de Qualidade e o custo da formação de estoques (estes dois últimos em função da adoção da filosofia *just-in-time*).

Sendo assim, o nível de capacitação tecnológica alcançado consiste numa variável-chave na inserção dessas cinco empresas no mercado externo. Quanto às montadoras aqui instaladas, estas ainda seguem o sistema de repassar aos fornecedores locais as rígidas especificações determinadas por suas matrizes, não permitindo qualquer mudança nessas especificações.

Dada a evolução do padrão tecnológico de "A", "B", "C", "D" e "E", descrita acima, pode-se dizer que essas grandes empresas, em função dos investimentos em recursos humanos e em P&D, não só absorveram os conhecimentos de sua base técnica de atuação, como também deram início à exploração de novas parcelas do estoque de conhecimentos, inclusive aquelas levantadas pelo Paradigma Microeletrônico.⁽⁹⁾ Em função disso e em função da busca por uma maior inserção no mercado externo (Tabelas 6 e 7), particularmente no segmento original (Tabela 8), e do crescimento do mercado de reposição nacional, essas empresas, sob controle ou com alguma participação do capital nacional, vêm, efetivamente, reduzindo sua dependência frente às montadoras locais, tanto no que diz respeito à trajetória tecnológica, quanto no concernente ao ritmo de crescimento (Tabela 9).

Porém, há que se ter em conta que esse processo não foi sincronizado. Sob determinados aspectos, "A" e "C" foram as pioneiras, em outros aspectos foram

(9) Esse paradigma surgiu com o desenvolvimento dos materiais semicondutores (os *transistors*, nos anos 40, os circuitos integrados, nos anos 60 e os microprocessadores, nos anos 70).

"B" e "D". Com relação a "E", apesar de ter passado pelo mesmo tipo de experiência das demais, esta encontra-se na retaguarda desse "primeiro escalão".

2.2. As Firmas de Capital 100% Estrangeiro

Com base nas informações obtidas junto a "F", "G" e "H", verificou-se que a principal semelhança desse grupo encontra-se nos determinantes do seu padrão tecnológico.

Como subsidiárias de grandes fabricantes de autopeças internacionais, essas empresas têm nas suas respectivas matrizes sua principal fonte de tecnologia. A centralização dos esforços de P&D no exterior limita a realização desse tipo de atividade no País. De uma forma geral, as matrizes fornecem as tecnologias de processo e de produto e os departamentos de engenharia das subsidiárias tratam de adaptá-las às condições brasileiras e às necessidades específicas das montadoras aqui instaladas. Em função disso, essas empresas de autopeças estão sempre aptas a atender, com rapidez, às solicitações das montadoras locais por produtos mais modernos (componentes já utilizados pelas matrizes das montadoras no exterior). No mais, o desenvolvimento da capacitação tecnológica dessas empresas tende a se restringir a um processo de aprendizado do tipo *learning by doing*. Portanto, as montadoras locais exercem um importante papel na determinação da trajetória tecnológica desse grupo de empresas.

Quanto ao padrão de inserção nos mercados internos e externos, este depende das estratégias específicas de cada matriz fabricante de autopeça. A subsidiária "F", por exemplo, instalou-se no país em 1959, em função da vinda do setor montador. Desde então, apesar de alguns esforços no sentido de ampliar suas exportações (Tabela 6 e 7), "F" vem mantendo o segmento original brasileiro como principal mercado de atuação (Tabela 9). A alemã "G", por sua vez, por ter ingressado no mercado nacional no período 1978/81, mesmo com a garantia de abastecimento dada por uma montadora local, viu-se obrigada a elevar suas exportações para ocupar sua grande capacidade ociosa (Tabela 6 e 7). Finalmente, a subsidiária americana "H" (instalada em 1971), devido ao reduzido aporte de recursos provindos de sua matriz, passou a enfrentar uma série de dificuldades com a desaceleração do mercado interno, o que culminou na sua aquisição por parte da empresa "A", em 1989.

Na década de 80, as mudanças tecnológicas ocorridas em "F" e "G" centralizaram-se na ampliação do Controle de Qualidade (com a "explosão do produto") e na racionalização dos processos produtivos. Em ambos os casos essas mudanças visaram obter reduções de custos e aprimorar a qualidade final das autopeças. Essas mudanças ocorreram em função das exigências dos clientes (internos e externos) e em função da necessidade de atualização tecnológica frente aos grandes concorrentes, no Brasil e no exterior.

Do exposto, pode-se dizer que, nos casos em que houve uma redução da dependência frente às montadoras locais, essa redução foi menos evidente que aquela ocorrida no primeiro grupo analisado (firmas "A", "B", "C", "D" e "E"). E, além disso, essa redução se deve muito mais às estratégias das matrizes desses fabricantes de autopeças do que a um processo de capacitação tecnológica ocorrido no País.

2.3. As Pequenas e Médias Firms de Capital Nacional

O último grupo de nossa amostra, o das pequenas e médias empresas de capital nacional, tem no conhecimento pessoal de seus proprietários e dirigentes a sua principal fonte de capacitação tecnológica.

Particularmente na determinação das especificações do produto, essas empresas são bastante dependentes das montadoras locais. Normalmente seguem as especificações determinadas por elas, direta ou indiretamente. Nos casos em que não existe um contato formal com as montadoras, a pedido de seus clientes (retíficas de motores e comércio atacadista ou varejista), essas empresas copiam os modelos existentes no mercado original.

Quanto às tecnologias de processo utilizadas, em geral são de domínio público, porém essas empresas também vêm sendo influenciadas pelos grandes concorrentes locais, em especial os de capital nacional. As necessidades de reduzir custos e de atualização tecnológica, dado o perigo de *take-over*, têm levado as empresas de porte médio a aperfeiçoar o Controle de Qualidade e a racionalizar os espaços do "chão da fábrica". De certa forma, isso evidencia uma descentralização do *locus* de comando do processo produtivo.

É importante colocar ainda que, nesse grupo, a busca por competitividade tem sido maior nas firmas que vêm procurando solidificar seus vínculos com os clientes do mercado externo (no caso, mercado de reposição), com destaque

para "J" e "K" (Tabelas 4, 5, 6 e 7). Especificamente na pequena empresa "M", não houve qualquer mudança tecnológica em suas instalações.

A análise do papel das montadoras locais na determinação do ritmo de crescimento das cinco empresas desse grupo depende das especificidades de atuação de cada uma. As firmas "L" e "M", por exemplo, nunca forneceram ao segmento original (Tabela 9). Por sua vez, "I" vem mantendo constante a participação relativa do segmento original em seu faturamento. Somente nos casos de "J" e "K" é que, em função de seus projetos de exportação, vem se iniciando uma redução da participação relativa das montadoras locais no seu faturamento total. Porém, nesses dois casos, esse processo de redução de dependência, em relação ao ritmo de crescimento, ainda é bastante incipiente.

3. Considerações Finais

A análise das informações disponíveis de nossa amostra evidenciou que existe pelo menos um segmento que vem assumindo uma certa autonomia frente às montadoras locais, qual seja, o das grandes empresas sob controle ou com alguma participação do capital nacional. Para essas empresas, as montadoras locais não representam mais um desafio tecnológico. Seus processos de capacitação tecnológica e o aprimoramento (e o desenvolvimento) de produtos e processos tem lhes proporcionado uma maior inserção no mercado externo, em especial no fornecimento a montadoras no exterior. Por outro lado, essas exportações e os avanços sobre o mercado interno de reposição também têm reduzido sua dependência das montadoras locais no que tange ao ritmo de crescimento. Portanto, para essas empresas as montadoras locais estão deixando de se constituir no *locus* de comando do processo produtivo, embora o segmento original interno ainda se mantenha como um importante mercado. Além disso, a busca pela competitividade nessas empresas tem pressionado seus fornecedores e seus concorrentes do mercado interno a reduzirem custos e a se atualizarem tecnologicamente, ou seja, ao lado das montadoras, as grandes empresas de capital nacional passaram a influenciar a trajetória tecnológica dos demais segmentos do complexo automotivo, numa clara descentralização do *locus* de comando do processo produtivo.

Nos demais tipos de firma analisados, essa redução de dependência, quando ocorre, é incipiente (no caso das empresas de autopeças de capital nacional de médio porte) ou precisa ser qualificada (no caso das empresas de autopeças de capital 100% estrangeiro). Uma súbita elevação da demanda das montadoras locais, por exemplo, poderia reverter rapidamente esse processo.

No entanto, em todos os casos em que houve alguma redução de dependência, ela foi viabilizada pela maior inserção no mercado externo. Em última análise, é essa busca por novos mercados no exterior, precedida por um processo de capacitação tecnológica (com ênfase na formação de recursos humanos), que tem levado os fabricantes de autopeças a ampliar e modernizar suas linhas de produção, reduzir custos e elevar a qualidade do produto final.

TABELA 1
FATURAMENTO DA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS^(*)
(1977/1991)

Ano	Faturamento com Exportações Diretas		Faturamento com Reposição		Faturamento com Montadoras Locais	
	Cr\$ de 1980 (bilhões)	Base 1980 = 100	Cr\$ de 1980 (bilhões)	Base 1980 = 100	Cr\$ de 1980 (bilhões)	Base 1980 = 100
1977	6,3	37	37,7	71	148,7	73
1978	8,3	49	48,9	92	160,1	78
1979	10,6	63	52,0	98	190,0	93
1980	16,7	100	52,9	100	203,6	100
1981	12,1	72	42,1	79	126,9	62
1982	14,9	89	44,6	84	145,1	71
1983	19,1	114	47,1	89	130,4	64
1984	39,5	236	57,0	107	155,4	76
1985	40,0	239	70,8	133	189,9	
1986	45,7	273	85,7	162	192,0	94
1987	62,3	373	104,0	196	196,1	96
1988	53,8	322	87,5	165	247,7	121
1989	35,2	210	85,5	161	205,9	101
1990	46,4	277	108,7	205	241,2	118
1991 ^(e)	41,9	251	83,9	158	170,9	84

Notas: (*) Faturamento em bilhões de Cr\$ de 1980. Os valores nominais fornecidos pelo Sindipeças (de 532 associados) foram deflacionados pelo IGP-DI.

(e) Estimativa do Sindipeças.

GRÁFICO 1
DESTINO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE VEÍCULOS
(em milhões de unidades)

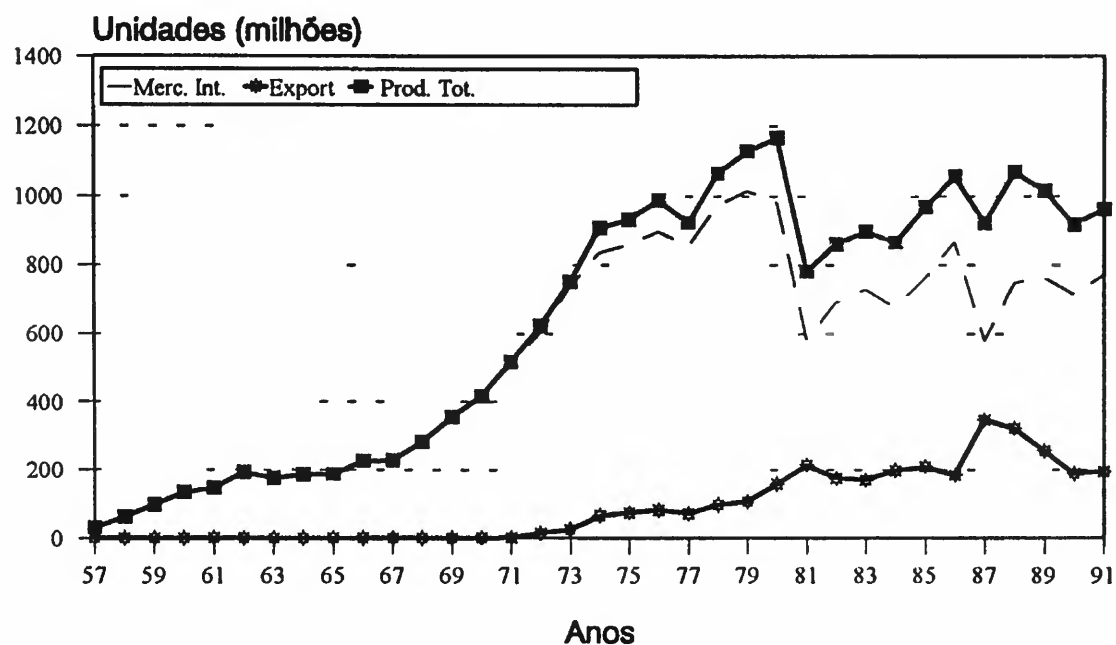


GRÁFICO 2
FATURAMENTO SETOR DE AUTOPEÇAS
POR TIPO DE MERCADO
(em percentual, 1977-1990)

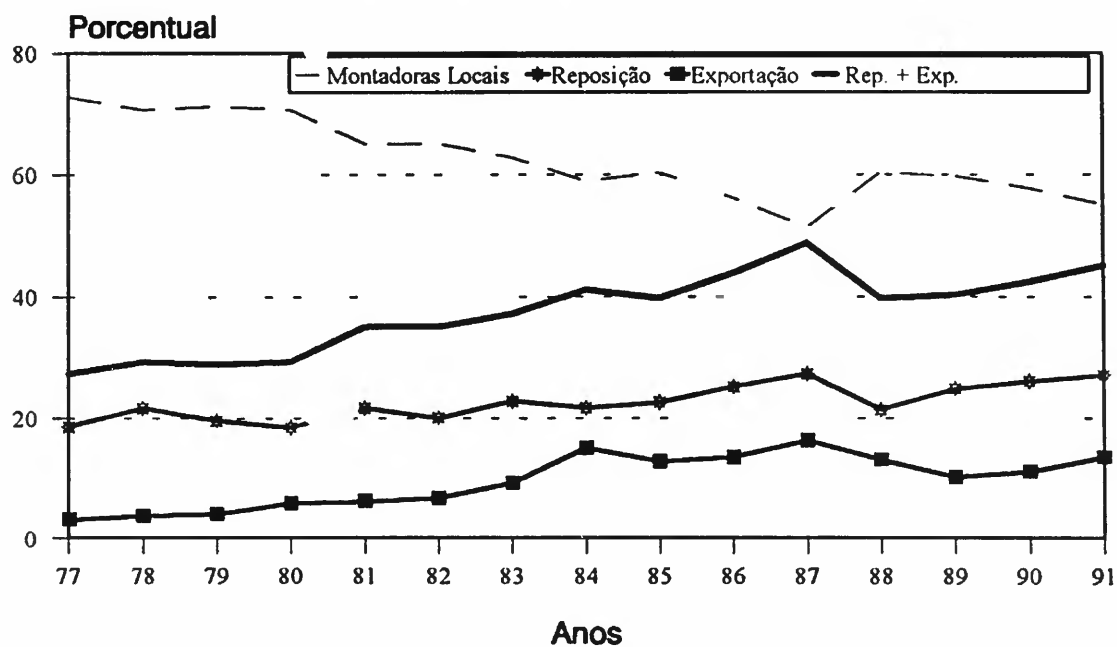


TABELA 2
CARACTERÍSTICAS DAS FIRMAS DA "AMOSTRA"
(em 1988)

Firma	Empreg. ^(b)	Unidades	Tipo de Cia.	Capital
A	14.781	7	S.A.	100 % Brasileiro
B	7.560	4	S.A.	100 % Brasileiro
C	5.694	2	S.A.	100 % Brasileiro
D	4.211	4	S.A.	60 % USA/Alemão
E	3.390	2	S.A.	100 % Brasileiro
F	4.700	1	Ltda.	100 % Alemão
G	1.500	1	Ltda.	100 % Alemão
H ^(a)	480	1	Ltda.	100 % USA
I	300	1	Ltda.	100 % Brasileiro
J	224	1	S.A.	100 % Brasileiro
K	180	1	Ltda.	100 % Brasileiro
L	130	1	Ltda.	100 % Brasileiro
M	20	1	Ltda.	100 % Brasileiro

Notas: (a) A firma H foi adquirida pela firma C em 1989.

(b) Em dezembro de 1988.

Fonte: As empresas.

TABELA 3
REPRESENTATIVIDADE DA "AMOSTRA"
(ano base 1988)

	Faturamento (US\$ milhões)	Nº de Empregados (milhares)	Exportações (US\$ milhões)
(a) Ind. Autopeças	10.462,0	288,3	2.081,20
(b) "Amostra"	1.483,8	42,9	244,53
(b)/(a)	14,2%	14,9%	11,7%

Fontes: (a) Sindipeças/Cacex.

(b) Dados fornecidos pelas treze empresas da "amostra"

TABELA 4
ANO DE INTRODUÇÃO DE "NOVAS TÉCNICAS" E
GASTOS COM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
NA AMOSTRA

Firma	CEP	CCQs ^(a) (grupos em 1988)	JIT	Manuf. Cel. ^(b) (número em 1988)	Kanban	P&D
A	1985	1984 (n.d)	1982	1987 (4 células)	1984	3,0 %
B	1980	1977 (200)	1986	1988 (4 células)	1983	1,0 %
C	1984	1977 (145)	1984	1986 (4 células)	1984	2,7 %
D	1976	1982 (111)	1976	1978 (92 células)	1983	1,0 %
E	1984	1988 (30)	1986	1985 (5 células)		3,0 %
F	n.d.	n.d.		1988 (n.d.)		0 %
G	1988	1987	1990 (e)			0 %
H	1984					1,0 %
I	1989					0 %
J	1990 ^(e)		1988	1988 (4 células)		0 %
K					1988	0 %
L						0 %
M						0 %

Notas: (n.d.) Não disponível.

(-) Não adotado.

(e) Estimativa.

(a) Entre parênteses está o número de grupos de CCQs em 1988.

(b) Número de células de manufatura em 1988.

CEP Controle Estatístico do Processo: técnica de controle de qualidade que permite ao operador detectar qualquer tendência de ultrapassagem nas tolerâncias exigidas em cada operação. É utilizada com propósitos de correção, exclusão e prevenção.

CCQ - Círculos de Controle de Qualidade: grupos de funcionários voluntários que se reúnem periodicamente para analisar e propor idéias no que tange a melhorias e modificações.

JIT *Just-in-time*: filosofia de produção que visa produzir o que é necessário, na quantidade necessária e no momento necessário. Envolve a adoção de todo um conjunto de novas técnicas que visam eliminar estoques (intermediários e final) e alcançar um sistema de fornecimento diário.

Manufatura Celular rearranjo físico das máquinas, onde um conjunto de equipamentos, de natureza distinta, necessários à fabricação de uma determinada "família de peças", são dispostas em forma de "célula" ou "ilha". Nessa disposição, a matéria bruta sofre sucessivas e distintas transformações, acompanhada por um mesmo operário (ao contrário do método Taylorista: 1 homem/1 máquina/1 tarefa), sem a formação de estoques.

Kanban - método onde as informações seguem um fluxo inverso ao fluxo efetivo da produção. Ao receber do departamento de vendas o que é preciso ser montado, os operários da montagem final repassam uma série de ordens às fases anteriores do processo, via placas ou cartões. Em alguns casos, foram considerados também como *Kanban* outros programas que visavam reduzir substancialmente os estoques intermediários.

P&D Percentual da Receita Operacional Bruta gasto em Pesquisa e Desenvolvimento em 1989 (1990 para "E").

Obs.: uma explicação mais ampla dos conceitos acima e dos conceitos utilizados na Tabela 5 pode ser encontrada em SALERMO (1985), MARQUES (1987), FERREIRA (1987), PRADO (1989), BARELLI & SATO (1989) e BEDÊ (1990).

Fonte: As empresas.

TABELA 5
PERCENTUAL ESTIMADO DE EQUIPAMENTOS E
MÁQUINAS-FERRAMENTAS ADQUIRIDAS NOS
ÚLTIMOS 10 ANOS EM RELAÇÃO AO TOTAL
EXISTENTE EM 1988

Firma	Composição					Total
	Convencional (a)	C.N. (b)	C.N.C. (c)	C.L.P. (d)	<i>Transfer</i> (e)	
A	50%	5%	1%	4%		60%
B	25%			-		25%
C	47%		7%	13%		67%
D	21,3%	0,6%	5,1%	4,4%	0,3%	32%
E	39%	-	0,5%	5,7%	0,1%	45%
F	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	30%
G	60%	10%	20%	-	10%	100%
H ⁽¹⁾	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
I	20%	-				20%
J	30%	-		-		30%
K	50%	-		-		50%
L	15%	-		-	-	15%
M ⁽²⁾	0%	-		-		0%

Notas: (f) = (a+b+c+d+e).

(-) Não adotado.

(1) A empresa "H" adquiriu apenas 3 Máquinas-Ferramentas nos anos 80. Não foi informado o número total de máquinas existentes.

(2) Nesse período "M" readquiriu 19 Máquinas-Ferramentas que já foram de sua propriedade no passado.

(n.d.) Não disponível.

Convencional: máquinas-ferramentas novas sem a presença de componentes microeletrônicos.

CN Controle Numérico Simples: equipamento capaz de receber informações relativas à seqüência programada de operações, compilá-las e transmiti-las em forma de comando à máquina operatriz, sem a intervenção direta do operador, com limitado comando de trajetória.

CNC Controle Numérico Computadorizado: permite que o processador (interno à máquina operatriz) gere e armazene programas. Possui elevada capacidade de trajetórias de usinagem (localização, velocidade etc). através de recursos de interpolação.

CLP Controlador Lógico Programável: equipamento programável utilizado para controlar as operações de posicionamento de ferramentas, transferência de materiais e alimentação automática de vários postos de trabalho.

Transfer: equipamento que incorpora várias estações de trabalho, podendo ou não apresentar a presença de componentes microeletrônicos.

Fonte: As empresas.

TABELA 6
PERCENTUAL DO FATURAMENTO OBTIDO COM AS
EXPORTAÇÕES POR EMPRESA (1980 a 1988)

Firma	Exportações Diretas					Export. Indireta	Total (1988)
	1980	1984	1986	1987	1988		
A	11	18	19	17	18	11	29
B ^(*)	22	29	21	20	21	10	31
C	17	19	16	14	19	15	34
D	17	19	n.d.	n.d.	21	n.d.	n.d.
E	10	11	20	25	30	8	38
F ^(*)	10	n.d.	13/15	13/15	13/15	1	16
G	0	5	n.d.	25	35	n.d.	n.d.
H	10	6	n.d.	n.d.	6	n.d.	n.d.
I	n.d.	n.d.	n.d.	5	5	n.d.	n.d.
J	0	6	n.d.	n.d.	17	n.d.	n.d.
K	0	0	0	5	10	n.d.	n.d.
L ^(**)	35	15	0	11	27	n.d.	n.d.
M	0	0	0	0	0	0	0

Notas: (n.d.) Dado não disponível.

(*) Percentual da produção (em toneladas) destinada à exportação.

(**) Na entrevista realizada em "L" não foi manifestada uma preocupação em solidificar as relações com os clientes externos. A firma só exporta quando existem excedentes de produção. Isso e o baixo volume de produção envolvido (em relação a "I", "J" e "K") explicam a volatilidade de suas exportações e sua menor preocupação em aprimorar sua qualidade.

Fonte: As empresas.

TABELA 7
EXPORTAÇÕES DIRETAS POR EMPRESA⁽¹⁾
EM US\$ MILHÕES FOB (1980 a 1988)

Firma	1980	1984	1985	1986	1987	1988
A	17,00	26,00	34,00	38,00	44,00	63,00
B	24,16	27,88	26,61	26,30	27,37	29,75
C	27,20	25,80	32,80	27,30	33,50	50,40
D	10,60	17,40	13,20	15,80	19,90	30,50
E	2,89	17,82	18,30	15,80	30,00	28,71
F ⁽²⁾	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	16,97	19,54
G	0	1,00	6,00	9,00	15,00	20,00
H	1,15	0,47	0,37	0,65	0,55	0,99
I	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,50
J	0	0,13	0,19	0,26	0,56	0,62
K	0	0	0	0,007	0,078	0,13
L	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,50
M	0	0	0	0	0	0

Notas: (1) Excluem as exportações indiretas (realizadas pelas montadoras, via exportação de veículos, motores e "peças originais").

(2) Dados da empresa "F" foram obtidos junto a Cacex.

(n.d.) Dado não disponível.

Fonte: As empresas.

TABELA 8
EXPORTAÇÕES POR EMPRESA SEGUNDO OS
MERCADOS DE DESTINO (1988)

Firma	Merc. Reposição	Merc. Original	Total
A	40%	60%	100%
B	0%	100%	100%
C	40%	60%	100%
D	25%	75%	100%
E	0%	100%	100%
F	0%	100%	100%
G	30%	70%	100%
H	100%	0%	100%
I	100%	0%	100%
J	100%	0%	100%
K	100%	0%	100%
L	100%	0%	100%
M	0%	0%	0%

Fonte: As empresas.

TABELA 9
PERCENTUAL DO FATURAMENTO OBTIDO COM
MONTADORAS LOCAIS POR EMPRESA (1980 a 1988)

Firma	1980	1984	1986	1987	1988
A	55	38	35	32	42
B(*)	55	41	56	57	60(**)
C	45	37	33	25	35
D	58	n.d.	n.d.	n.d.	55
E	70	70	60	60	55
F(*)	90	n.d.	87/85	87/85	87/85
G	n.d.	30	n.d.	30	30
H	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
I	n.d.	n.d.	n.d.	51	50
J	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
K	n.d.	60	n.d.	n.d.	20
L	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0

Notas: (n.d.) Dado não disponível.

(*) Percentual da produção (em toneladas) destinada às montadoras locais.

(**) O acréscimo de cinco pontos percentuais na divisão do faturamento em favor das montadoras, em "B", entre 80/88, ocorreu em detrimento de "outros" mercados (eletrotécnica, construção civil, terraplenagem, mineração, equipamentos ferroviários, máquinas etc.), refletindo uma busca por especialização em direção ao setor automotivo. Observe-se que, em 1979, um novo fabricante de veículos pesados ingressou no mercado interno, instalando-se próximo a "B". Entre 1980 e 1988, a participação dessa nova montadora na produção total de ônibus e caminhões saltou de 3,2% (702 veículos) para 21,3% (4.588 veículos).

Fonte: As empresas.

Referências Bibliográficas

- ARAÚJO JR., J. T. *Tecnologia, concorrência e mudança estrutural: a experiência brasileira recente*. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, série PNPE nº 11, 1985.
- BARELLI, W & SATO, A. K. *A introdução e difusão da base técnica microeletrônica na indústria manufatureira brasileira e seus impactos sócio-econômicos: o caso do complexo industrial automobilístico*. São Paulo: PEPGE/PUC, 1989.
- BAUMOL, W. J., PANZAR, J. C. & WILLIG, R. D. *Contestable markets and the theory of industry structure*. Nova York: Harcourt Brace, 1982.
- BEDÊ, M. A. *Autonomia e mudança tecnológica na indústria brasileira de autopeças*. Dissertação de mestrado, São Paulo: IPE/USP, 1990.
- CRISSIÚMA, M. C. B. *Reestruturação e divisão internacional do trabalho na indústria automobilística: o caso brasileiro*. Dissertação de mestrado, São Paulo: EAESP/FGV, 1986.
- DOSI, G. Technological paradigmas and technological trajectories. In: FREEMAN, C. (ed.), *Long waves in world economy*. London: Frances Pinter, 1984.
- FERREIRA, C. K. L. *A trajetória tecnológica da automação flexível e seus impactos na articulação externa da economia brasileira*. Dissertação de mestrado, Campinas: IE/UNICAMP, 1987.
- FERRO, J.R. & VENOSA, R. Subordinação e dependência: a mudança tecnológica no ramo de autopeças. In: RATTNER, H. (org.), *Pequena empresa: o comportamento empresarial na acumulação e na luta pela sobrevivência*. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- FREEMAN, C. *The economics of industrial innovation*. Cambridge, Massachusetts: The Mit Press, 1982.
- GADELHA, M. F. *Estrutura industrial e padrão de competição no setor de autopeças: um estudo de caso*. Dissertação de mestrado, Campinas: UNICAMP, 1984.
- HADDAD, P. R. Métodos de análise de setores-chave e de complexos industriais. In: HADDAD, P. R. (org.), *Economia regional: teoria e métodos de análise*. Fortaleza: BNB/ETENE, 1989.
- HAGUENAUER, L., ARAÚJO JR., J. T., PROCHNIK, V. & GUIMARÃES, E. *A. Os complexos industriais na economia brasileira*. Texto para discussão nº 62, Rio de Janeiro: IEI/UFRJ, 1984.
- HIRSCHMAN, A. O. *Estratégia do desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1981.

- JONES, D. T. & WOMACK, J. P. Developing countries and the future of automobile industry. *World Development*, v. 13, n. 3, p. 393-407, 1985.
- KERSTENETZKY, J. *A história da Metal Leve S. A. - Empresa privada nacional líder no setor metal-mecânico*. Dissertação de mestrado, Rio de Janeiro: IEI/UFRJ, 1985.
- MARQUES, R. M. *Automação microeletrônica e organização do trabalho. Um estudo de caso na indústria automobilística brasileira*. São Paulo: PUC, 1987 (mimeo.).
- NELSON, R. & WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press, 1982.
- PRADO, J. C. *A difusão da automação flexível na indústria brasileira de autopeças*. Dissertação de mestrado, Campinas: IE/UNICAMP, 1989.
- SALERMO, M. S. *Produção, trabalho e participação: CCQ e kanban numa nova imigração japonesa*. Dissertação de mestrado, Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1985.
- SCHUMPETER, J. A. *A teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Abril Cultural (Os Economistas), 1982.

(Recebido em abril de 1992. Aceito para publicação em dezembro de 1992).