

Causas da mudança tecnológica na indústria de bens de capital no Estado de São Paulo na década de 1930

Michel Deliberali Marson
I.E – Unicamp
Mestrando em Desenvolvimento Econômico

Este artigo tem como objetivo explicar os resultados encontrados em trabalho anterior, que identificou mudanças tecnológicas na indústria de bens de capital paulista na década de 1930, através da análise das fontes de crescimento desta indústria no período, pela metodologia da “contabilidade do crescimento” (*growth accounting*). Os resultados encontrados foram que entre 1928 e 1932, o crescimento nesta indústria é resultado de um aprofundamento do capital (*capital deepening*), ou seja, um ajuste de um nível mais alto de capital por trabalhador efetivo. Para o período de 1933 a 1937, o fator responsável pelo crescimento nesta indústria foi ou o progresso técnico, através do cálculo da Produtividade Total dos Fatores (*Total Factor Productivity*), ou o trabalho efetivo, dependendo da metodologia adotada. (ver MARSON, M.D., 2007). Neste artigo tenta-se explicar estes resultados, analisando todas as empresas que produziam bens de capital no estado de São Paulo, através de uma Tabela Matriz, compilada com a mesma metodologia do trabalho anterior acima, da fonte primária (Estatística Industrial do Estado de São Paulo), tentando identificar mudanças na forma organizacional, ou seja, analisando o sistema de produção se sofreu alterações do modo artesanal (oficinas) para o sistema fabril (fábricas); e mudanças na mecanização da indústria. Os resultados encontrados explicam as causas da mudança tecnológica na indústria de bens de capital na década de 1930.

Primeiramente serão analisadas brevemente algumas respostas gerais dadas pela historiografia sobre as dinâmicas das mudanças na estrutura da indústria, estas tanto do lado da oferta como do lado da demanda sobre o desenvolvimento da indústria de bens de capital. Tentaremos contextualizar esta indústria dentro destas características de mudança aos fatos ocorridos no período. Na segunda seção, analisamos as mudanças estruturais ocorridas na indústria de bens de capital na década de 1930, mostrando e explicando as mudanças no processo de produção e na forma de organização das empresas. As mudanças ocorridas nesta indústria teriam como causa a passagem das

firmas de oficinas artesanais para o sistema de fábrica, ou o seu significativo aumento? A terceira seção tenta responder a uma questão diretamente relacionada com a de cima. Se as empresas de bens de capital ficaram mais mecanizadas, ou seja, se uma das causas das mudanças na indústria de bens de capital foi devido a uma maior mecanização da indústria. Tentaremos explicar a evolução no número de máquinas e no período em que foram implementados no setor.

Respostas à estas questões possivelmente contribuirá para um melhor entendimento do processo de industrialização brasileiro, identificando as causas das mudanças na indústria mais dinâmica durante a década de 1930.

1. Condições da demanda e da oferta da economia brasileira e as mudanças na indústria de bens de capital paulista na década de 1930

Para entender as mudanças ocorridas na indústria de bens de capital paulista na década de 1930, começaremos analisando as mudanças na economia brasileira nesta década.

Devido aos efeitos da Grande Depressão sobre a economia mundial, o país passa de um modelo de desenvolvimento “para fora” para um modelo de desenvolvimento “para dentro”, ou seja, a dinâmica econômica de exógena passa a ser endógena. Existe um debate entre Celso Furtado (2000) e Carlos Manoel Peláez (1968) sobre a forma de recuperação da crise que impulsionou a demanda interna brasileira, mas é inegável que ela ocorreu. (ver em especial: FISHLOW, A., 1972, p. 27 e seguintes). Portanto, ou por fatores internos (política de sustentação do café), segundo Celso Furtado (2000) (ver em especial capítulo XXXI), ou por fatores externos (característica da política sobre o balanço de pagamentos que privilegiou o pagamento da dívida externa em detrimento das importações contribuindo com uma balança comercial positiva), segundo Carlos Peláez (1968) (ver em especial p. 36 e seguintes), mas mais provavelmente por fatores internos, estas medidas geraram renda, que impulsionou a demanda interna fazendo com que a recuperação da economia brasileira fosse mais rápida com relação aos países desenvolvidos.

Outro fator, juntamente com a recuperação da demanda interna é responsável para explicar a mudança no modelo de desenvolvimento econômico: as restrições externas. Tanto o fluxo de capitais (principal responsável pelo financiamento do déficit público) quanto o comércio de mercadorias (responsável pelo investimentos, com a aquisição de máquinas e pela geração de divisas com a venda das exportações brasileiras, principalmente o café) foram afetados pela crise de 1929. Estes fatores

demonstram o desequilíbrio externo da economia, que apenas foi corrigido com a depreciação na taxa de câmbio, deteriorando os termos de troca, ou seja, aumentando os preços relativos das importações.

Assim, a economia brasileira passa de um modelo de desenvolvimento econômico primário exportador para um modelo de desenvolvimento com substituição de importações:

Tendo-se mantido em maior ou menor grau o nível de demanda preexistente e reduzido violentamente a capacidade para importar, estava desfeita a possibilidade de um ajuste *ex ante* entre as estruturas de produção e de demanda interna, através do comércio exterior. O reajuste *ex post* se produziu mediante um acréscimo substancial dos preços relativos das importações, do que resultou um estímulo considerável à produção interna substitutiva. (TAVARES, M. C., 1973, p.33).

A demanda interna foi “represada” e “canalizada” para o mercado interno, ou seja para a produção interna.

Outros fatores contribuíram para aumentar ainda mais o impacto destas mudanças sobre o estado de São Paulo. A crescente expansão do mercado consumidor neste estado, com a rápida urbanização, devido ao crescimento populacional, imigrações estrangeiras e migrações internas deram as características da concentração do mercado consumidor no estado paulista.

Existia portanto, uma grande pressão da demanda interna sobre a produção doméstica, devido a impossibilidade desta demanda ser atendida pela importações, e como este movimento foi basicamente sobre o setor de produtos manufaturados, esta pressão recaiu sobre a oferta de produtos industriais. Mas,

É bem verdade que o setor ligado ao mercado interno não podia aumentar sua capacidade, particularmente no campo industrial, sem importar equipamentos, e que estes se tinham feito mais caros com a depreciação do valor externo da moeda. Entretanto, o fator mais importante na primeira fase da expansão da produção deve ter sido o aproveitamento mais intenso da capacidade já instalada no país. Bastaria citar como exemplo a indústria têxtil, cuja produção aumentou substancialmente nos anos que se seguiram à crise sem que sua capacidade produtiva tenha sido expandida. [...] Outro fator que se deve ter em conta é a possibilidade que se apresentou de adquirir a preços muito baixos, no exterior, equipamentos de segunda mão. Algumas das indústrias de maior vulto instaladas no país, na depressão, o foram com

equipamentos provenientes de fábricas que haviam fechado suas portas em países mais fundamentalmente atingidos pela crise industrial. (FURTADO, C., 2000, p.210).

Nos primeiros anos de recuperação da depressão (aproximadamente de 1929 a 1931), ou na primeira fase da expansão da produção industrial impulsionada pela demanda interna, o crescimento foi atendido pela maior utilização da capacidade instalada nas indústrias de bens de consumo e pela expansão produtiva com a aquisição de equipamentos de segunda mão, vindo de países mais atingidos pela crise industrial, segundo Celso Furtado.

O que deve ficar claro, no entanto, é que estas medidas não foram capazes de satisfazer a demanda por produtos industriais, principalmente de bens de capital:

O crescimento da procura de bens de capital, reflexo da expansão da produção para o mercado interno, e a forte elevação dos preços de importações desses bens, acarretada pela depreciação cambial, criaram condições propícias à instalação no país de uma indústria de bens de capital. [...] A procura de bens de capital cresceu exatamente numa etapa em que as possibilidades de importação eram as mais precárias possíveis. [...] É evidente, portanto, que a economia não somente havia encontrado estímulo dentro dela mesma para anular os efeitos depressivos vindos de fora e continuar crescendo, mas também havia conseguido fabricar parte dos materiais necessários à manutenção e expansão de sua capacidade produtiva. (FURTADO, C., 2000, p.210-211).

O que queremos deixar claro é a pressão da demanda interna sobre a nascente indústria de bens de capital, pois nesta indústria não havia capacidade ociosa durante a década de 1930. Que esta pressão foi forte o bastante para proporcionar a expansão da indústria de bens de capital já sabemos. Mas ela também teria sido forte ao ponto de proporcionar mudanças de ordem qualitativa, ou seja, a pressão da demanda teria proporcionado mudanças no modo de produção da indústria de bens de capital suscitando novas técnicas tanto na ordem organizacional como na fabricação de produtos? Esta pergunta será respondida na próxima seção.

A demanda é uma condição necessária para as mudanças na indústria de bens de capital, mas não é uma condição suficiente. Temos que analisar aspectos da oferta.

Para analisar como as condições da oferta na economia brasileira afetaram as mudanças na indústria de bens de capital paulista seguiremos três principais linhas: as

condições do capital, da qualificação do empresário e do empregado e as condições da infra-estrutura da economia brasileira.

Sobre as condições de formação do capital na economia brasileira no começo da década de 1930, Celso Furtado, descreve que as atividades ligadas ao mercado interno mantiveram ou aumentaram sua taxa de rentabilidade e que receberam capitais do setor ligado ao mercado externo. Em suas palavras:

É evidente que, mantendo-se elevado o nível da procura e represando-se uma maior parte desse procura dentro do país, através do corte das importações, as atividades ligadas ao mercado interno puderam manter, na maioria dos casos, e em alguns aumentar, sua taxa de rentabilidade. Esse aumento da taxa de rentabilidade se fazia concomitantemente com a queda dos lucros no setor ligado ao mercado externo. Explica-se, portanto, a preocupação de desviar capitais de um para outro setor. As atividades ligadas ao mercado interno não somente cresciam impulsionadas por seus maiores lucros, mas ainda recebiam novo impulso ao atrair capitais que se formavam ou desinvestiam no setor de exportação. (FURTADO, C., 2000, p.210).

Portanto, segundo Celso Furtado, o setor industrial cresceu devido a geração de maiores lucros internos, ou seja, auto-financiamento e devido a transferência de capitais do setor externo e a atração de novos capitais.

Dentro da indústria foi provavelmente os setores mais novos e mais dinâmicos que receberam a maior quantidade de capitais, isto explicado pelas melhores oportunidades de lucros devido a impossibilidade de importações destes produtos e ainda não ser um ramo com concentração de capitais em uma pequena quantidade de empresas. A Tabela 1 mostra os valores de capital, medidos em mil réis a valores constantes de 1928, na indústria de bens de capital paulista para os anos de 1928 a 1937.

Tabela 1 – Capital na indústria de bens de capital no estado de São Paulo, a valores constantes de 1928 (em mil réis), 1928-1937

Anos	Capital	Índice
1928	52.701.160	100
1929	78.373.631	149
1930	83.323.604	158
1931	71.560.611	136
1932	87.197.873	165
1933	116.306.185	221
1934	144.616.905	274

1935	184.609.823	350
1936	198.394.376	376
1937	211.658.971	402

Fonte: Tabela Matriz (elaborada pelo autor), deflacionada pelo Deflator Implícito da Indústria, da FIBGE (1990).¹

Como pode ser observado nesta tabela, o valor do capital na indústria de bens de capital, cresceu a taxas muito altas, mesmo em meio a Grande Depressão. Apenas no ano de 1931 o valor do capital decresceu (14% em relação a 1930), mas houve recuperação no ano seguinte e acabou apresentando, analisando o período como um todo, taxas praticamente exponenciais de crescimento (14,92% ao ano entre 1928 e 1937). De 1928 a 1937 o valor do capital quadruplicou.

Mas como relata David Landes, ao descrever a Revolução Industrial inglesa: “na fabricação de máquinas, a qualificação, provavelmente mais do que o capital, constituía o fator escasso, embora fossem necessárias milhares de libras para transformar uma oficina de reparos numa indústria mecânica”(LANDES, D. S., 2005, p. 71).

Neste aspecto, parece que o estado paulista também foi privilegiado. Imigrantes estrangeiros, possivelmente melhor qualificados chegaram ao estado de São Paulo e se constituíram tanto na classe empresarial como no operariado:

o afluxo de imigrantes europeus, que demandou àquele estado [São Paulo], em boa parte fruto de uma hábil política de imigração e colonização, o qual iria proporcionar o aparecimento de uma variada classe empresarial além de um número elevado, relativamente ao resto do País, de operários qualificados que viriam ocupar as mais importantes posições no sistema produtivo da indústria.(SUZIGAN, W., 1971, p.89-90).

A participação do estrangeiro como empreendedor na indústria paulista era alta:

Em 1933, no estado de São Paulo, 45% do número de fábricas pertenciam a estrangeiros, as quais possuíam 27,4% do capital aplicado, empregavam 25,3% do operariado e produziam 28,4% do total do valor da produção [...]. Já em março de 1940 – novembro/41, na indústria paulista, 34,6% dos sócios eram de origem estrangeira, os quais eram responsáveis por 48,8% do capital realizado. (SUZIGAN, W., 1971, p.89-90, nota 2).

E os operários eram os mais qualificados e por isto ocupavam as melhores posições na estrutura de empregos:

Em 1934, observava Roberto Simonsen: “no exercício da engenharia, verifiquei, e com pesar, no engajamento do operariado, que os lugares mais eficientes, e de melhor remuneração, isto é, os dos artífices, são ocupados em sua maioria por operários estrangeiros, incumbindo-se os nacionais das tarefas mais pesadas e mais ingratas, pelo desconhecimento dos ofícios especializados, isso quanto ao preparo”. Ensino Técnico em São Paulo. *Observador Econômico e Financeiro*, 94-95, jan.1944. (SUZIGAN, W., 1971, p.90, nota 3).

O modelo de transmissão de conhecimento técnico entre países, através das imigração não ocorreu apenas no estado de São Paulo. David Landes, ao relatar a Revolução Industrial na Europa, mostra que técnicos ingleses com frequência eram encontrados trabalhando ou empreendendo no Continente e “alguns desses imigrantes foram exemplos primários do que hoje chamaríamos de executivos empresariais, combinando qualificações administrativas e técnicas”(LANDES, D.S., 2005, p.153, ver em especial p.152 e seguintes).

Não apenas as características de formação do capital e de qualificação do trabalho eram relativamente boas no estado paulista, para a indústria de bens de capital em especial e para a indústria como um todo. A infra-estrutura também contribuiu para a maior concentração industrial do país no estado de São Paulo na década de 1930:

O rápido crescimento do potencial energético, principalmente de origem hidráulica, assim como a rede de distribuição dessa energia pelo interior do estado [...] juntamente com a abundância de matérias-primas de produção local, vieram criar as economias externas necessárias ao surto de industrialização [...] Junte-se a isso as facilidades de transportes encontradas pela indústria e que lhe foram legadas pela economia cafeeira; um mercado local razoavelmente desenvolvido como resultado do adensamento populacional propiciado tanto pela imigração estrangeira como pelas migrações internas. (SUZIGAN, W., 1971, p.90).

Portanto, tanto características da demanda como características da oferta da economia brasileira e paulista em particular, na década de 1930, eram favoráveis as transformações na indústria de bens de capital.

¹ Devido a impossibilidade de publicação da Tabela Matriz, que é muito extensa, o leitor pode solicitá-la ao autor por e-mail.

2. Mudanças nos meios de produção da indústria de bens de capital paulista na década de 1930

Nesta seção, tentaremos explicar os resultados encontrados em trabalho anterior (ver MARSON, M.D., 2007), sobre as fontes de crescimento da produção de bens de capital no estado de São Paulo na década de 1930. Serão respondidas as seguintes questões: se houve mudanças na organização e nos meios de produção na indústria de bens de capital paulista na década de 1930. As mudanças ocorridas na indústria de bens de capital teriam como causa a passagem das firmas de oficinas artesanais para o sistema de produção fabril? Como se deu a mudança nos meios de produção na indústria de bens de capital na década de 1930?

Em nosso caso, trataremos as possíveis melhoras de eficiência da fábrica propriamente como no sistema fabril, ou seja, tanto melhoras organizacionais como melhoras proporcionadas pela maior mecanização do processo produtivo. Entendemos por fábrica “[*factory*] um complexo unificado de produção (trabalhadores reunidos sob supervisão), usando uma fonte central, tipicamente inanimada, de energia”.(LANDES, D.S., 1998, p.206).

Não é possível confiar na definição e classificação de “fábricas” e de “oficinas” utilizada pela Estatísticas Industriais do Estado de São Paulo. Na verdade encontramos o mesmo problema relatado por Vladimir Ilitch Lênin (1982) em seu trabalho *O desenvolvimento do capitalismo na Rússia*: o processo de formação do mercado interno para a grande indústria. No capítulo VII: O desenvolvimento da Grande Indústria Mecanizada, o autor relata os problemas com o conceito científico de fábricas e o valor da estatística ‘fabril’ russa. Lenin afirma que:

Examinada a nossa estatística industrial, fica evidente que, na maioria dos casos, seus dados só podem ser utilizados após um tratamento especial, capaz de distinguir o que é relativamente utilizável do que não tem nenhum valor. Na próxima seção, analisaremos, sob essa óptica, os dados relativos às principais indústrias. Por ora, o que nos interessa é indagar se aumentou ou diminuiu o número de fábricas na Rússia. A principal dificuldade dessa questão consiste na forma caótica por que a estatística oficial emprega o termo “fábrica”; por isso, as respostas negativas vez por outra formuladas para essa questão à base das estatísticas industriais [...] não podem ter nenhum sentido. Acima de tudo, é necessário estabelecer algum indício preciso do conceito de “fábrica”. Sem essa condição seria absurdo ilustrar o desenvolvimento da grande indústria mecanizada com dados de

estabelecimentos entre os quais se inserem em diferentes momentos diferentes números de pequenos moinhos, lagares de azeite, galpões para cozimento de tijolos etc. Tomemos como tal indício o número de 16 operários por estabelecimento [...].(LENIN, V.I., 1982, p.296-297).

Assim, como as estatísticas russas, as Estatísticas Industriais do Estado de São Paulo não adota uma classificação homogênea de fábricas e oficinas. Ela classifica para anos diferentes a mesma empresa em oficina e fábrica, mas a empresa produz o mesmo produto e com um número semelhante de operários. Por isto, adotamos o mesmo indício que Lenin, ou seja, o número mínimo de 16 operários por estabelecimento para ser considerado como fábrica.²

Na classificação da indústria de bens de capital dentro da Estatísticas Industriais, aparecem também as oficinas de montagem. Essas oficinas de montagem não são empresas de processamento, sendo que apenas montam ou reparam um produto acabado, geralmente de material de transporte. A classificação delas juntamente com as fábricas poderia viesar os resultados. Fizemos portanto a seguinte classificação para a unidade produtiva: *Processamento*: a) “fábricas”: empresas com no mínimo 16 operários. b) “oficinas”: empresas com até 15 operários. *Montagem*: c) “oficinas de montagem”: montagem e reparação de material de transporte.

A Tabela 2 mostra o número de empresas na indústria de bens de capital paulista, classificadas por meio de produção para os anos de 1929, 1933 e 1937.

Tabela 2 – Número de empresas na indústria de bens de capital no estado de São Paulo, classificadas por meio ou forma de produção, 1929, 1933 e 1937.

	1929	1933	1937
a) Fábrica	66	53	96
b) Oficina	102	101	187
c) Montagem e Reparação	25	48	79
Total	193	202	362

Fonte: Tabela Matriz, (cálculo elaborado pelo autor)

Processamento: a) “fábricas”: empresas com no mínimo 16 operários. b) “oficinas”: empresas com até 15 operários. *Montagem:* c) “oficinas de montagem”: montagem e reparação de material de transporte.

² 16 operários parece ser um número razoável até porque também é adotado em outros trabalhos, como por exemplo em ATACK, BATEMAN, MARGO (2006), p.4. Seria difícil, por exemplo, chamar de “fábrica” uma empresa com 2 ou 3 operários.

Antes de analisar a Tabela 2, relembremos os resultados encontrados em trabalho anterior (MARSON, M.D., 2007), a respeito das fontes de crescimento da indústria de bens de capital paulista. Os resultados foram que existem dois períodos distintos no que diz respeito as fontes do crescimento do produto na indústria de bens de capital paulista na década de 1930. O primeiro, de 1928 a 1932, corresponde a um crescimento baseado em aprofundamento de capital (*capital deepening*), ou seja, uma acumulação de capital anormalmente alta refletindo um ajuste para um nível mais elevado de capital por trabalhador efetivo. O segundo período, de 1932 a 1937, o crescimento foi baseado em progresso técnico entendido como melhorias técnicas no processo produtivo³, pela aplicação da metodologia de BLANCHARD (2001), ou o crescimento do produto teve como sua causa o crescimento do trabalho efetivo, empurrado pela taxa de crescimento na taxa de trabalho, pela aplicação da metodologia de BACHA e BONELLI (2005).

As informações da Tabela 2 ajudam a explicar estes resultados. A fábrica, ou o sistema fabril de produção, contribui em dois sentidos para a melhora de produtividade (eficiência) e de progresso técnico. Em primeiro lugar, a fábrica, constitui em melhora na organização da produção, resultando na separação de tarefas e intensificação do trabalho em um complexo unificado de produção com os trabalhadores reunidos sob supervisão. Em segundo lugar, a produção na fábrica utiliza máquinas que ditam o compasso da produção. Esses fatores contribuem para o aumento de eficiência em relação às oficinas.

A Tabela 2 mostra que de 1929 a 1933, aumentou o número total de empresas produzindo bens de capital (de 193 para 202). No entanto, este aumento foi devido ao crescimento no número de empresas de montagem e reparação de material de transporte (de 25 para 48) para a substituição de importações neste gênero. Isto possivelmente explica os resultados das fontes de crescimento da indústria de bens de capital. O aumento no número destas empresas explica o aprofundamento de capital (*capital deepening*), ou seja, uma acumulação de capital anormalmente alta na indústria de bens de capital paulista entre 1928 e 1932.⁴ O número de oficinas permanece praticamente estável de 1929 a 1933 (de 102 para 101), mas o número de fábricas tem queda

³ O progresso técnico por ser medido como um “resíduo” é tudo o que não pode ser explicado pelos insumos do conjunto de fatores tradicionais da produção (capital e trabalho). É portanto, derivado da qualidade dos insumos – da maior produtividade da nova tecnologia e das qualificações e conhecimentos superiores de empresários e trabalhadores aplicados na organização do processo de produção.

acentuada. Em 1929 existiam 66 fábricas produzindo bens de capital no estado de São Paulo. Em 1933 haviam apenas 53. Isto possivelmente explica o “regresso técnico” encontrado na indústria de bens de capital entre 1928 e 1932. (ver MARSON, M.D.,2007, Tabela 8, 1928-1932 média anual).

De 1933 a 1937, o número total de empresas na indústria de bens de capital aumenta de 202 para 362, um crescimento representativo de 79%. As oficinas de montagem e reparação de material de transporte é o meio de produção que tem a menor taxa de crescimento da indústria de bens de capital neste período, 65% (de 48 empresas em 1933 para 79 em 1937). As oficinas são as que apresentam a taxa de crescimento mais alta, 85% (de 101 empresas em 1933 para 187 em 1937). As fábricas também crescem a uma taxa muito elevada, 81% (de 53 empresas em 1933 para 96 em 1937). Este crescimento representativo no número de fábricas possivelmente explica os resultados das fontes de crescimento da indústria de bens de capital. O aumento no número de fábricas explica o aumento no progresso técnico ou o trabalho efetivo, empurrado pelo crescimento na taxa de trabalho como fator mais importante no crescimento da produção da indústria de bens de capital neste período. As fábricas podem ser responsáveis tanto por um como por outro, pois intensificam o trabalho, de uma forma mais organizada, separando tarefas e ao mesmo tempo utilizam um novo método de produção baseado nas máquinas, que resultam em progresso técnico.

Os resultados da Tabela 2, nos remetem a uma pergunta: por que o aumento nas fábricas não elimina ou diminui o número de oficinas, mas ao contrário, intensificam seu crescimento? O que explica este resultado aparentemente paradoxal? David Landes explica, falando sobre a Revolução Industrial na Inglaterra:

Apesar de a fábrica ser capaz de produzir mais bens a um custo mais barato, a oficina podia trabalhar de forma muito mais econômica com encomendas especiais. Portanto, embora a produção fabril significasse o fim de muitas oficinas, ela significou também o começo de muitas mais. A construção e a manutenção de equipamentos, em especial, originaram uma profusão de pequenas empresas artesanais; de modo geral, a grande indústria considerou desejável, por razões financeiras racionais, subcontratar grande parte de seu trabalho.(LANDES, D.S., 2005, p.112).

Temos que ter em mente que uma parte da indústria de bens de capital atendia produção sob encomendas, dada as necessidades específicas de alguns compradores, o

⁴ Essas oficinas de montagem e reparação exigiam geralmente grande quantidade de capital. Eram em sua

que reforça ainda mais a transposição desta idéia para a indústria de bens de capital paulista na década de 1930.

3. Mecanização na indústria de bens de capital paulista na década de 1930

Nesta seção, analisaremos a evolução da mecanização na indústria de bens de capital paulista na década de 1930. Tentaremos conciliar informações de dados externo com dados internos e faremos uma análise com base nos resultados encontrados em MARSON, M.D., 2007, sobre as fontes de crescimento na indústria de bens de capital, ou seja, tentaremos olhar a evolução destas máquinas como causa das mudanças na indústria de bens de capital paulista na década de 1930.

A principal fonte para a evolução das máquinas na indústria brasileira é o trabalho de Wilson Suzigan (2000), na qual o autor mostra a evolução da exportações em valores de máquinas dos principais países produtores (Reino Unido, Estados Unidos, Alemanha e França) para a indústria brasileira. Os dados de máquinas-ferramenta e outras máquinas para as indústrias metalmeccânicas nos anos de 1928 a 1939 são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3 – Exportação de máquinas-ferramenta e outras máquinas para as indústrias metalmeccânicas para o Brasil provenientes da Grã-Bretanha, dos Estados Unidos, da Alemanha e da França, 1928-1939 (libras esterlinas, preços de 1913)

Períodos	Valores	Índice (1929=100)
1928	181.367	95
1929	191.679	100
1930	190.191	99
1931	55.461	29
1932	30.989	16
1933	109.437	57
1934	144.777	76
1935	199.957	104
1936	298.125	156
1937	306.673	160
1938	482.119	252
1939	344.269	180
1928-1932	649.687	
1933-1937	1.058.969	

maioria grandes montadoras automobilísticas e oficinas de estradas de ferro.

1930-1934	530.855
1935-1939	1.631.143

Fonte: SUZIGAN, W. (2000), Apêndice 1, p.381-382.

Nesta tabela, podemos ver a evolução da exportação, em valores, de máquinas dos principais países produtores para a indústria metalmeccânica no Brasil, ou seja, a indústria de máquinas brasileira e o estoque destes valores para determinados períodos. A primeira informação que podemos tirar desta tabela é que de 1929 a 1932 as exportações de máquinas, em valores, para a indústria metalmeccânica do país, tem uma tendência decrescente e a partir de 1933, esta tendência se inverte, voltando a crescer as exportações de máquinas para aquela indústria.

Estes resultados confirmam que os valores das exportações de máquinas para a indústria metalmeccânica brasileira, estão relacionados com os resultados das fontes de crescimento da indústria de bens de capital paulista, a mais importante do país na época. Conforme pode ser visto em (MARSON, M.D., 2007, seção 4), de 1928 a 1932, a indústria de bens de capital teve regresso técnico, e a diminuição no fluxo do valor de máquinas para a indústria metalmeccânica brasileira neste período, provavelmente contribuiu para este resultado.

Já para o período de 1933 a 1937, o trabalho anterior mostra que o principal responsável pelo crescimento da indústria de bens de capital paulista foi o progresso técnico, através de uma metodologia adotada neste trabalho. Estes resultados coincidem com a inversão da tendência do fluxo de exportações de máquinas para a indústria metalmeccânica brasileira, o que leva a crer que um aumento no estoque, em valores, de máquinas para esta indústria foi responsável pelo resultados obtidos, ou seja, o progresso técnico como o fator responsável no crescimento na indústria de bens de capital paulista entre 1933 e 1937. Neste período, o estoque de máquinas para a indústria metalmeccânica brasileira é 63% (1.058.969 / 649.687) superior ao estoque de máquinas no período de 1928 a 1932. (ver Tabela 3).

Portanto, há uma relação positiva entre o valor da exportação de máquinas para a indústria metalmeccânica, a principal representante da indústria de máquinas brasileira, e o progresso técnico da indústria de bens de capital paulista. Assim, um menor volume do valor de máquinas, vindas do exterior, contribuiu para o regresso técnico na indústria

de bens de capital (no período de 1928 a 1932), enquanto que um maior valor destas máquinas resultou em progresso técnico (no período de 1933 a 1937).

Compararemos estes resultados com os dados internos de quantidade de máquinas na própria indústria de bens de capital paulista. Há disponibilidade destes dados apenas para o ano de 1939, ou seja, a quantidade (estoque) de máquinas neste ano. Existem ainda, informações sobre a distribuição do número de máquinas, segundo a idade, o que pode nos dar uma idéia do fluxo desta máquinas nos dez anos anteriores, que acabaram constituindo o estoque de máquinas em 1939. A Tabela 4 demonstra informações da distribuição de máquinas, em 1939, segundo a idade, na “indústria de máquinas, aparelhos, instrumentos e acessórios para a indústria” no estado de São Paulo.

Tabela 4 – Distribuição do número de máquinas, segundo a idade, na indústria de máquinas, aparelhos, instrumentos e acessórios para a indústria paulista em 1939.

Máquinas, aparelhos, instru. e acessórios para a indústria	Distribuição do número de máquinas, segundo a idade				Total
	Menos de 5 anos- (1935-1939)	De 5 a 10 anos- (1930-1934)	Mais de 10 anos- (Antes de 1930)	Desconhec.-	
de couros e peles	7	-	-	1	8
de óleos vegetais	45	4	-	13	62
de beneficiamento de cereais	10	7	14	46	77
de bebidas	15	10	-	-	25
da madeira	25	25	-	8	58
para trabalhar metais	14	1	-	-	15
de beneficiamento de algodão	6	20	16	-	42
da fiação	-	-	-	1.504	1.504
da tecelagem	100	54	34	94	282
de beneficiamento de café	25	26	173	15	239
para moagem	4	308	3	36	351
gráfica	42	11	9	-	62
do papel e papelão	3	4	18	28	53
de panificação, massas alimentícias	12	4	22	12	50
da embalagem	-	3	-	-	3
de frigorífico e refrigeração	1	30	10	12	53
da energia elétrica	8	-	-	-	8
metalúrgica	26	19	3	52	100
de concertos	46	59	26	14	145
de beneficiamento de frutas	15	12	42	-	69
Outras	113	85	77	125	400
Total	517	682	447	1.960	3.606

Fonte: DEIC/ SAIC/ SP. *Estatística Industrial do Estado de São Paulo*, 1938-1939, p.237.

A distribuição de máquinas, segundo a idade, na fonte primária é feita como aparece na tabela: menos de 5 anos, de 5 a 10 anos, mais de 10 anos e idade desconhecida. Na introdução da fonte primária é melhor explicado estes períodos:

As máquinas, cuja idade é desconhecida, possuem, geralmente, idade muito superior a 10 anos. Estas, e as que têm mais de 10 anos, representam, em regra, tipos de maquinismos bem antiquados, e algumas teriam apenas valor histórico em países intensamente industrializados. É provável, que muitas máquinas consideradas com menos de 10 anos sejam antiquadas, tendo a idade sido calculada a partir do momento de sua aquisição.(DEIC/ SAIC/ SP. *Estatística Industrial*, 1942, Introdução, p.XVIII).

Como é provável que as máquinas com menos de 10 anos, sua idade tenha sido calculada a partir do momento da sua aquisição, podemos identificar o fluxo da quantidade de máquinas que estavam em uso em 1939. Assim, “menos de 5 anos”: aquisição ou implementação entre “1935 a 1939”; “de 5 a 10 anos”: entre “1930 a 1934”; e “mais de 10 anos”: “antes de 1930”, como na Tabela 8.

Na Tabela 3, podemos ver o volume de máquinas, em valores, exportadas dos principais países produtores para a indústria de máquinas (metalmecânica) brasileira, para os anos de 1930-1934 e 1935-1939. Assim, podemos comparar com o fluxo de aquisição e/ou implementação da quantidade de máquinas na indústria de máquinas para a indústria paulista em 1939.

A primeira informação interessante da Tabela 4 é que entre os anos de 1930 a 1934, foi o período de maior aumento na quantidade de máquinas que estavam em uso em 1939 na indústria de máquinas para a indústria paulista. Neste período, foram adquiridas ou implementadas 682 máquinas, contra um volume de 517 máquinas no período de 1935 a 1939. Já pela Tabela 3, vemos que o volume, em valor, de máquinas exportadas para o país para a indústria de máquina foi maior para o último período, 1.631.143 libras no período de 1935 a 1937 contra 530.855 libras no período de 1930 a 1934. O que explica esta diferença no volume, em valor, das máquinas exportadas para o país e a quantidade de máquinas adquiridas ou implementadas na indústria de máquinas paulista? O que explica este aumento na quantidade de máquinas para os anos de 1930 a 1934, na qual não foi acompanhado pelo aumento, em valor, da entrada de máquinas no país, exportadas pelos principais países produtores?

Há duas respostas para esta pergunta. Primeiramente é provável que este aumento da quantidade de máquinas entre 1930 a 1934, foi devido a aquisição de máquinas de segunda mão de países que foram mais duramente atingidos pela crise de 1929, como relatado por Celso Furtado (ver seção 1). Na Tabela 3, não é possível saber se as exportações eram apenas de máquinas novas ou também incluíam máquinas usadas, mas as máquinas usadas, provavelmente eram exportadas a valores bem abaixo das máquinas novas, o que pode explicar o baixo volume, em valores, encontrados no período de 1930 a 1934 (ver Tabela 3) e o alto volume, em quantidade, encontrado para o mesmo período (ver Tabela 4) na indústria de máquinas paulista.

A segunda resposta provável é que uma parte das máquinas implementadas na indústria de máquinas paulista entre 1930 e 1934, foi de similares nacionais, com menor intensidade tecnológica do que suas similares adquiridas do exterior e por isto com valor mais baixo.

Assim, uma análise entre os resultados encontrados em (MARSON, M.D., 2007) e os resultados encontrados nesta seção, confirmam que existe uma relação positiva entre o valor das máquinas exportadas para a indústria de máquinas brasileira e o progresso técnico na indústria de bens de capital paulista, mas não há uma relação entre este progresso técnico e a quantidade de máquinas nesta indústria, isto provavelmente porque uma parte das máquinas implementadas entre os anos de 1930 e 1934 (nos primeiros 5 anos depois da crise de 1929) foi de máquinas de segunda mão adquiridas do exterior ou de similares nacionais de menor intensidade tecnológica.

Pela Tabela 4, podemos ver também quais os ramos da indústria de máquinas para a indústria apresentavam maquinaria mais nova ou adquiridas mais recentemente (maior quantidade de menos de 5 anos em relação a outros períodos, desconsiderando as desconhecidas) em 1939. Estes ramos eram os de indústria de produziam máquinas para a indústria de couros e peles, óleos vegetais, bebidas, para trabalhar metais, tecelagem, gráfica, metalúrgica, energia elétrica e outras máquinas (ver Tabela 4). Os ramos da indústria de máquinas para a indústria que apresentavam a maquinaria mais antiga eram (maior quantidade de mais de 5 anos): beneficiamento de cereais, beneficiamento de algodão, beneficiamento do café, moagem, papel e papelão, panificação e massas alimentícias, frigorífico e refrigeração e beneficiamento de frutas e a mais antiga provavelmente a de máquina para a indústria de fiação que apresentava todas as máquinas com idade desconhecida. (ver Tabela 4).

Atentemos agora, para a indústria de bens de capital comprometida com a construção de máquinas, aparelhos, instrumentos e acessórios para a agricultura e pecuária. A quantidade de máquinas nesta indústria é apresentada na Tabela 5, com a mesma características apresentadas na Tabela 4, ou seja, mostrando o estoque de máquinas em 1939 e o fluxo nos períodos de aquisição e/ou implementação destas máquinas.

Tabela 5 – Distribuição do número de máquinas, segundo a idade, na indústria de máquinas, aparelhos, instrumentos e acessórios para a agricultura e pecuária paulista em 1939

Máquinas, aparelhos, instru. e acessórios para ...	Distribuição do número de máquinas, segundo a idade				
	Menos de 5 anos-	De 5 a 10 anos-	Mais de 10 anos-	Desconhec.-	Total
	(1935-1939)	(1930-1934)	(Antes de 1930)		
preparo do solo	165	301	400	327	1.193
plantio ou semeadura	8	4	-	-	12
proteção das culturas	5	5	11	20	41
pecuária	8	16	1	4	29
agricultura e pecuária	51	58	48	9	166
Total	237	384	460	360	1.441

Fonte: DEIC/ SAIC/ SP. Estatística Industrial do Estado de São Paulo, 1938-1939, p.237.

Uma comparação desta tabela, com a Tabela 4, mostra que a indústria de bens de capital paulista para a indústria era duas vezes e meia (3.606 / 1.441) mais mecanizada (em quantidade) do que a indústria de bens de capital para a agricultura e a pecuária em 1939. Outro fato interessante é o fluxo de máquinas de aquisição e/ou implementação para a indústria de bens de capital para a agricultura e pecuária. Existe uma tendência decrescente neste fluxo de máquinas com mais de 10 anos (460 máquinas) até as de menos de 5 anos (237 máquinas), ao contrário da indústria de bens de capital para a indústria (ver Tabela 4). Apesar de manter um fluxo relativamente alto de 1930 a 1934, provavelmente influenciado por máquinas de segunda mão e similares nacionais, há uma grande queda, entre 1935 a 1939, no fluxo da maquinaria da indústria de bens de capital para agricultura e pecuária. Apenas um ramo apresentava máquinas mais novas ou adquiridas mais recentemente (maior quantidade de menos de 5 anos em relação a outros períodos, desconsiderando as desconhecidas) em 1939: indústria de máquinas para o plantio e semeadura, e este era o ramo menos mecanizado, em quantidade, dentro da indústria de bens de capital para agricultura e pecuária. (ver Tabela 5).

Vejamos agora, a mecanização na parte da indústria de bens e capital paulista comprometida com a construção de material de transportes em 1939. A quantidade de máquinas nesta indústria é apresentada na Tabela 6, com as mesmas características apresentadas nas Tabelas 4 e 5, mostrando o estoque de máquinas em 1939 e o fluxo para a constituição deste estoque entre os períodos anteriores.

Tabela 6 – Distribuição do número de máquinas, segundo a idade, na indústria de meios de transportes e seus acessórios paulista em 1939.

Fabricação e Montagem ...	Distribuição do número de máquinas, segundo a idade				
	Menos de 5 anos-	De 5 a 10 anos-	Mais de 10 anos-	Desconhec.-	Total
	(1935-1939)	(1930-1934)	(Antes de 1930)		
de veículos a tração animal	222	276	567	43	1.108
de embarcações	9	3	4	3	19
de locomotivas e vagões ferroviários	49	70	13	1	113
de carrocerias	61	35	34	48	178
arreios e seus acessórios, correias...	41	31	160	-	232
oficinas de seleiro	37	49	194	27	307
concerto de automóveis	726	357	321	112	1.516
concerto de carros, carroças,...	113	266	238	67	684
recauchutagem e vulcanização	178	217	30	48	473
concertos e carregamento acumuladores	44	7	7	-	58
oficinas de ferrador e ferreiro	380	447	339	210	1.376
acessórios para veículos	13	10	30	37	90
acumuladores e seus acessórios	31	12	3	80	126
concertos de motocicletas, ...	11	4	1	3	19
carrinhos de mão	6	-	-	-	6
Total	1.921	1.784	1.941	679	6.325

Fonte: DEIC/ SAIC/ SP. Estatística Industrial do Estado de São Paulo, 1938-1939, p.238.

Os resultados desta tabela, contribuem para confirmar os resultados encontrados em (MARSON, M.D., 2007). Afirmamos que a indústria de bens de capital paulista cresceu no período de 1928 a 1932 devido a um aprofundamento de capital e não devido ao progresso técnico (tendo regresso técnico neste período). Isto aconteceu porque o gênero material de transportes substitui importações, aumento rapidamente a produção, mas como podemos ver pela Tabela 6, o fluxo de quantidade de máquinas não acompanha este crescimento, caindo entre 1930 a 1934. Como podemos ver pela Tabela

6, o crescimento do gênero material de transporte não foi intensivo em máquinas entre 1930 e 1934. Uma citação explica este fato em detalhes:

O crescimento rápido e o avanço tecnológico não caminham necessariamente de mão dadas. Ao contrário, um aumento da demanda pode elevar os preços a tal ponto que torna lucrativos alguns métodos em desuso e incentiva os produtores a conservarem ou a voltarem a usar equipamentos que, de outro modo, seriam abandonados. (LANDES, D.S., 2005, p.208)

Foi provavelmente o que aconteceu no gênero material de transportes da indústria de bens de capital paulista no começo da década de 1930, devido o aumento da demanda, e a dificuldade de ampliar a quantidade de máquinas, por causa dos fatores já discutidos na seção 1. No período de 1935 a 1939, há aumento na quantidade de máquinas, o que possivelmente contribuiu com os resultados de que a indústria de bens de capital entre 1932 e 1937, cresceu baseada em progresso técnico.

Os ramos que apresentavam máquinas mais novas ou adquiridas mais recentemente (maior quantidade de menos de 5 anos em relação a outros períodos, desconsiderando as desconhecidas) em 1939 para a indústria de materiais de transporte e seus acessórios são os de fabricação e montagem de embarcações, carrocerias, concerto de automóveis, acumuladores e seus acessórios e concerto de motocicletas. Os ramos que apresentavam as máquinas mais velhas ou adquiridas mais antigamente (maior quantidade de mais de 10 anos, desconsiderando as desconhecidas) eram os de fabricação e montagem de veículos de tração animal, arreios e seus acessórios, oficinas de seleiros, ou seja, nestes ramos não houve aumento na quantidade de maquinaria depois de 1935, evidenciando uma transformação no gênero de material de transportes, transitando dos veículos de tração animal para o automotivo.

Conclusões

Este trabalho mostrou as causas das mudanças tecnológicas na indústria de bens de capital no estado de São Paulo, identificadas em outro trabalho pelas fontes de crescimento desta indústria na década de 1930.

No período de 1928 a 1932, o fator responsável pelo crescimento desta indústria foi o aprofundamento de capital (*capital deepening*), explicado pelo aumento no número de oficinas de montagem para material de transportes (ferrovias e caminhões). Neste período identificamos regresso técnico para a indústria como um todo, explicado pela diminuição de fábricas e pela diminuição do fluxo, em valor, de máquinas para esta

indústria vinda de países industrializados, ou seja, diminuam as máquinas novas, mas cresce o número de máquinas usadas e similares nacionais com menor intensidade tecnológica. Assim, neste período a indústria de bens de capital cresce com máquinas de segunda mão e similares nacionais, explicando o regresso técnico no período e o aprofundamento de capital.

O segundo período, de 1933 a 1937, a indústria de bens de capital cresce ou com progresso técnico ou com trabalho efetivo. As explicações para isto são o aumento no número de fábricas, um sistema produtivo mais eficiente e também um aumento no fluxo, em valores, de máquinas vindas de países desenvolvidos e também na quantidade de máquinas utilizadas pela indústria de bens de capital paulista. Os resultados encontrados explicam as causas das transformações na indústria de bens de capital na década de 1930.

Referências Bibliográficas

Fontes Primárias

DEIC/SAIC/SP. *Estatística Industrial do Estado de São Paulo, 1928-1937, 1938-1939.*

FIBGE. *Estatística histórica do Brasil: séries econômicas, demográficas e sociais de 1550 a 1988*, 2^a ed. rev. e atual. Séries estatísticas retrospectivas. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

Fontes Secundárias

ATACK, J.; BATEMAN, F.; MARGO, R. “Steam power, establishment size, and labor productivity growth in nineteenth century american manufacturing”. *NBER Working Paper series*, 11931, 2006. Disponível: www.nber.org/papers/w11931

BACHA, E. L.; BONELLI, R. “Uma interpretação das causas da desaceleração econômica do Brasil”. *Revista de Economia Política*, 25(3), 2005.

BLANCHARD, O. *Macroeconomia: Teoria e Política Econômica*. 2^a ed., Rio de Janeiro: Campus, 2001.

FISHLOW, A. “Origens e conseqüências da substituição de importações no Brasil”. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 2, n. 6, dezembro de 1972.

FURTADO, C. *Formação Econômica do Brasil*. 27^a ed., São Paulo, Companhia Editora Nacional, Publifolha, 2000.

LANDES, D. S. *Prometeu Desacorrentado: transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa ocidental, de 1975 até os dias de hoje*. 2^a ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

- _____, *A riqueza e a pobreza das nações*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- LENIN, V. I. *O desenvolvimento do capitalismo na Rússia*. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- MARSON, M.D. “Crescimento e mudança tecnológica na indústria de bens de capital no Estado de São Paulo, 1928-1937”. *Revista Economia*, Brasília, no prelo, 2007.
Disponível:
http://www.anpec.org.br/revista/aprovados/Crescimento_mudanca_tecnologica.pdf
- PELÁEZ, C.M. “A Balança Comercial, a Grande Depressão e a Industrialização brasileira”. *Revista Brasileira de Economia* . ano 22, n.1, março de 1968.
- SUZIGAN, W. *Indústria Brasileira. Origem e desenvolvimento*. 2ª ed., São Paulo, Huicitec/Unicamp, 2000.
- _____, “A industrialização de São Paulo: 1930-1945”. *Revista Brasileira de Economia*, 25 (2), 1971.
- TAVARES, M. C. *Da Substituição de Importações ao Capitalismo Financeiro. Ensaio sobre Economia Brasileira*, 7ª ed., Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1973.