

## **Indústrias Centrais e Pioneiras: um método de análise industrial e a importância do setor eletro-eletrônico para um Projeto de Desenvolvimento Nacional**

Gustavo Antônio Galvão dos Santos  
Bruno Galvão dos Santos  
Eduardo Kaplan Barbosa  
Rodrigo Loureiro Medeiros

### **RESUMO**

#### **1) Nosso balanço de pagamentos está frágil e não respalda uma política expansionista suficiente forte para impedir a recessão ou estagnação econômica.**

A economia mundial já está na maior recessão desde a grande depressão dos anos 30. É provável que demorará anos para se recuperar. Em recessões com epicentro na economia central como essa, o mundo subdesenvolvido sofre duramente com o colapso em seu balanço de pagamentos, por queda das exportações e do financiamento externo. Um colapso no balanço de pagamentos impede que um país possa sair da crise por vontade própria. Ao contrário do que alguns dizem, situação do balanço de pagamentos brasileira está muito complicada e deve piorar. Nossa conta corrente, está fortemente negativa, apesar de já estarmos em recessão. O déficit em conta corrente e problemas potenciais na balança de capitais tornam o país cada vez mais vulnerável à crise e incapaz de uma realizar uma política fortemente expansionista, que seria uma medida necessária. Dada a alta elasticidade renda das importações brasileiras, a queda esperada nas exportações de commodities e a fraqueza no crédito externo, uma política expansionista faria nossas reservas se esgotarem em menos de 2 anos.

#### **2) A grande solução de médio prazo para o Brasil é o setor eletrônico**

A grande barreira ao desenvolvimento brasileiro é a enorme deficiência produtiva no setor de eletroeletrônicos. Aumentar significativamente a capacidade produtiva dessa indústria a ponto de gerar um saldo comercial positivo em suas transações com o exterior acabaria com nossa fragilidade nas transações correntes, pois o déficit comercial no setor é igual ao nosso déficit em conta corrente. O setor poderia contribuir decisivamente para tornar o Brasil uma nação desenvolvida socialmente em menos de uma geração, assim que o mundo voltasse a crescer.

As exportações do setor eletroeletrônico fizeram do Leste Asiático a potência que ele é hoje. Essas exportações foram um passo imprescindível no desenvolvimento do Japão, Coréia, Taiwan e China. É certo que, sem as exportações de eletrônicos, o PIB desses países seria menos da metade do que é hoje.

A introdução de um setor eletroeletrônico competitivo gerará dezenas de bilhões em divisas, reduzirá significativamente a vulnerabilidade externa, aumentará muito a renda, o recolhimento de impostos e o emprego, multiplicará a capacidade inovativa do país e melhorará a distribuição regional da riqueza.

#### **3) O bonde não passou: é possível ao Brasil zerar o incrível déficit anual de quase 25 bilhões de dólares do setor eletrônico**

Ao contrário do que dizem a maioria dos especialistas do setor, a competitividade dos países na produção de bens finais (de consumo e capital) do setor eletrônico não decorre da produção interna de componentes semi-condutores, mas da produção de peças simples de plástico e metal. A China importa sempre importou quase todos semi-condutores que usa nas exportações de eletrônicos. A Zona Franca de Manaus e incentivos associados às importações impedem o desenvolvimento do setor eletrônico brasileiro, pois induzem as importações de peças de plástico e metal. A competitividade do setor eletrônico é logística, portanto, esse só tem viabilidade quando associado aos grandes centros industriais metal-mecânicos. Porém, a Zona Franca e incentivos equivocados do Processo Produtivo Básico os separou no Brasil. Hoje quase 100% das peças de plástico e metal dos bens eletrônicos (equipamentos de escritório, imagem e som e telecomunicações) produzidos pelo Brasil são importadas. Ao conciliar a produção de eletrônicos e a grande cadeia industrial metal-mecânica, a competitividade brasileira aumentará muito e poderemos suprir boa parte do mercado latino-americano e no futuro até exportar para os EUA e Europa. O mercado do ocidente para esses produtos é gigantesco, francamente aberto e deve ser o primeiro a se recuperar da recessão,

Gustavo Antônio Galvão dos Santos  
Bruno Galvão dos Santos  
Eduardo Kaplan Barbosa  
Rodrigo Loureiro Medeiros

pois é onde os novos produtos surgem. Mesmo que inicialmente as exportações estejam inviabilizadas em decorrência da recessão mundial, o setor ainda pode expandir muito no Brasil, pois somos francamente importadores de bens finais e principalmente de peças de plástico e metal de fácil e competitiva substituição. O mercado externo ainda é desnecessário, pois o mercado interno está disponível para ser ocupado.

Para chegar a essas conclusões, a maior parte do trabalho será dedicado a explicar a dinâmica e a competitividade do setor de manufaturados, e como esse setor se torna o principal e sustentáculo econômico dos países desenvolvidos ou que desejam ser. Nossa hipótese parte do princípio de que a competitividade industrial e seu enraizamento densificado em uma determinada região depende do porte das aglomerações da indústria metal-mecânica.

Essa indústria possui as mais poderosas economias externas de escala que se combinam de forma simbiótica com economias internas também expressivas. Ademais, a indústria metal-mecânica possui fortes relações com a indústria química e eletrônica, que reforçam as economias de escala internas e externas dos três setores, que chamados de Indústrias Centrais.

#### **4) Solução para o Brasil, solução para o Nordeste**

No caso brasileiro, por razões históricas e equívocos de política, a competitividade da indústria química e eletrônica não acompanhou o desenvolvimento da indústria metal-mecânica, o que acabou tolhendo a competitividade geral da indústria brasileira. Apenas essas duas indústrias tiveram um déficit comercial de 50 bilhões de dólares no ano passado. No caso da indústria química, o atraso é natural e decorrente das maiores dificuldades de acesso tecnológico e de escala. No caso, da indústria eletrônica o atraso foi consequência de incentivos fiscais equivocados. Entre as três, a indústria eletrônica é a que possui menores barreiras de acesso à tecnologia de manufatura e pode sofrer uma expansão considerável no Brasil com mudanças simples na estrutura de incentivos fiscais. A expansão da indústria eletrônica fortalecerá a tríade das indústrias centrais, inclusive no Nordeste, e pode fazer do Brasil um país desenvolvido, como fez com o Japão e os Tigres Asiáticos e está fazendo com a China, Tailândia e Malásia. Propomos que o governo remaneje a economia da Zona Franca de Manaus e incentive que o deslocamento da indústria eletrônica se volte prioritariamente para o Nordeste, pois a região precisa muito se industrializar, ela pode se industrializar, pois suas metrópoles têm porte e densidade para suportar a cadeia metal-mecânica que virá atrás da indústria eletrônica. Além disso, o Nordeste é onde nossa mão-de-obra é mais barata, o que aumenta a velocidade em que o país obterá competitividade internacional.

### **ÍNDICE**

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>O QUE TORNA UM PAÍS DESENVOLVIDO? .....</b>	<b>4</b>
<b>COMPREENDENDO A DINÂMICA INDUSTRIAL-ESPACIAL .....</b>	<b>7</b>
ECONOMIAS EXTERNAS E DESENVOLVIMENTO REGIONAL .....	9
EFEITOS GRAVITACIONAIS DA INDÚSTRIA METAL-MECÂNICA .....	15
<b>ANÁLISE E POLÍTICA .....</b>	<b>23</b>
DILEMAS DE POLÍTICA INDUSTRIAL .....	23
A CHAVE: INDÚSTRIAS CENTRAIS E PIONEIRAS .....	26
ELETROELETRÔNICA: A PERNA FRACA DO TRIPÉ INDUSTRIAL .....	34
A ELETRÔNICA E O NORDESTE.....	39
MAS É POSSÍVEL AO BRASIL OBTER SUPERÁVIT COMERCIAL EM PRODUTOS ELETRÔNICOS? .....	40
O BONDE DO BRASIL AINDA NÃO PASSOU.....	43
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>

# **Indústrias Centrais e Pioneiras: um método de análise industrial e a importância do setor eletro-eletrônico para um Projeto de Desenvolvimento Nacional**

Gustavo Antônio Galvão dos Santos<sup>1, 2</sup>

Bruno Galvão dos Santos<sup>3</sup>

Eduardo Kaplan Barbosa<sup>4</sup>

Rodrigo Loureiro Medeiros<sup>5</sup>

## **Introdução**

A grande barreira ao desenvolvimento brasileiro é a enorme deficiência produtiva no setor de eletroeletrônicos. Aumentar significativamente a capacidade produtiva dessa indústria a ponto de gerar um saldo comercial positivo em suas transações com o exterior poderia contribuir decisivamente para tornar o Brasil uma nação desenvolvida socialmente em menos de uma geração.

As exportações do setor eletroeletrônico fizeram do Leste Asiático a potência que ele é hoje. Essas exportações foram um passo imprescindível no desenvolvimento do Japão, Coréia, Taiwan e China. É provável que, sem as exportações de eletrônicos, o PIB desses países fosse menos da metade do que é hoje se não tivessem apostado nessa indústria.

Perto de educação, saúde, emprego, distribuição de renda, violência, cultura, infraestrutura, meio ambiente, petróleo etc., ter uma indústria eletroeletrônica parece algo insignificante. Esses grandes temas, de fato, parecem muito mais importantes, porém avançam muito lentamente, com a possível exceção do petróleo. O curioso é que quase todo brasileiro sabe o que fazer em relação a esses grandes temas, como também sabe mais de futebol do que o técnico da seleção. Sabem, mas pouco é feito.

Nenhuma grande mudança positiva tem ocorrido na política pública brasileira há muito tempo, com exceção de alguns bons programas, como o bolsa-família, que, apesar de muito bem-vindo, é tímido. Não tem ocorrido porque a sociedade brasileira está altamente dividida e indecisa. Simplesmente não temos tido condições políticas para atacar todas essas frentes “importantes” ao mesmo tempo. O governo alega falta de recursos porque faz superávit primário. A economia não cresce porque o governo aumenta os juros, valoriza o câmbio e faz superávit primário. Quando faltam recursos, todos discutem e ninguém tem razão.

De fato, propostas progressistas nesses grandes temas enfrentam todo o tipo de resistências, dificuldades e ambigüidades decorrentes da própria inércia. A crise atual está deixando o Brasil atônito, a sociedade está dividida entre aqueles que acham que a crise será pequena no Brasil e aqueles que acham que a crise será forte como nos outros países.

---

<sup>1</sup> Agradecemos a Beatriz Rodrigues Diniz pela ajuda na confecção deste trabalho

<sup>2</sup> Economista BNDES.

<sup>3</sup> Economista BNDES.

<sup>4</sup> Economista BNDES.

<sup>5</sup> Professor Adjunto, Engenharia de Produção, UFES

Em situações como essa, onde a sociedade fica paralisada e o caminho é atacar alvos de menor resistência. A estratégia é tornar esse pequeno passo o primeiro de uma trajetória vitoriosa. O que parece pequeno pode ser grande.

A introdução de um setor eletroeletrônico competitivo gerará dezenas de bilhões em divisas, reduzirá significativamente a vulnerabilidade externa, aumentará muito a renda, o recolhimento de impostos e o emprego, multiplicará a capacidade inovativa do país e melhorará a distribuição regional da riqueza.

Este artigo visa em primeiro lugar explicar porque o crescimento das exportações do setor eletro-eletrônico pode ter um efeito tão positivo na economia brasileira. Secundariamente ele visa mostrar que é possível ao Brasil obter superávit nesse setor, apesar do incrível déficit de mais de quase 25 bilhões de dólares que o setor gerou em 2008.

Para chegar a essas conclusões, a maior parte do trabalho será dedicado a explicar a dinâmica e a competitividade do setor de manufaturados, e como esse setor se torna o principal e sustentáculo econômico dos países desenvolvidos ou que desejam ser. Nossa hipótese parte do princípio de que a competitividade industrial e seu enraizamento densificado em uma determinada região depende do porte das aglomerações da indústria metal-mecânica. Essa indústria possui as mais poderosas economias externas de escala que se combinam de forma simbiótica com economias internas também expressivas. Ademais, a indústria metal-mecânica possui fortes relações com a indústria química e eletrônica, que reforçam as economias de escala internas e externas dos três setores, que chamados de Indústrias Centrais. O papel da indústria metal-mecânica na economia regional é a contribuição teórica que pretendemos expor neste trabalho. Compreendê-lo é fundamental para nossas conclusões. Por esse motivo, essa é a questão que ocupa mais espaço neste texto.

No caso brasileiro, por razões históricas e equívocos de política a competitividade da indústria química e eletrônica não acompanhou o desenvolvimento da indústria metal-mecânica, o que acabou tolhendo a competitividade geral da indústria brasileira. Apenas essas duas indústrias tiveram um déficit comercial de mais de 50 bilhões de dólares no ano passado. No caso da indústria química, o atraso é natural e decorrente das maiores dificuldades de acesso tecnológico e de escala. No caso, da indústria eletrônica o atraso foi consequência de incentivos fiscais equivocados. Entre as três, a indústria eletrônica é a que possui menores barreiras de acesso e pode sofrer uma expansão considerável no Brasil com mudanças simples na estrutura de incentivos fiscais. A expansão da indústria eletrônica fortalecerá a tríade das indústrias centrais e pode fazer do Brasil um país desenvolvido, como fez com o Japão e os Tigres Asiáticos e está fazendo com a China, Tailândia e Malásia. Propomos que o governo incentive que essa expansão se direcione prioritariamente para o Nordeste.

## O que torna um país desenvolvido?

*"A história tem mostrado repetidamente que, basicamente, a coisa mais importante que distingue os países ricos dos países pobres são suas habilidades maiores nas manufaturas, área em que a produtividade geralmente é mais alta, e, mais*

Gustavo Antônio Galvão dos Santos  
Bruno Galvão dos Santos  
Eduardo Kaplan Barbosa  
Rodrigo Loureiro Medeiros

*importante, em que a produtividade tende a (embora nem sempre) aumentar mais rapidamente do que na agricultura ou nos serviços. Então, sem um setor de manufatura forte, é impossível desenvolver serviços de alta produtividade" (Ha-Joon Chang: 209).*

Dentro da perspectiva keynesiana, o principal obstáculo ao desenvolvimento da periferia é a restrição externa, ou escassez de divisas. De fato, empiricamente, as principais crises econômicas nos países subdesenvolvidos estão associadas a estrangulamentos dos balanços de pagamentos. No Brasil, por exemplo, as principais crises, como a crise da dívida de 1982, a aceleração inflacionária, seguida da ineficácia do combate da inflação, durante os anos 80 e início dos 90 e a estagnação entre 1998 e 2003, foram resultado de redução acentuada da capacidade de importar ou de manutenção desta em nível reduzido.

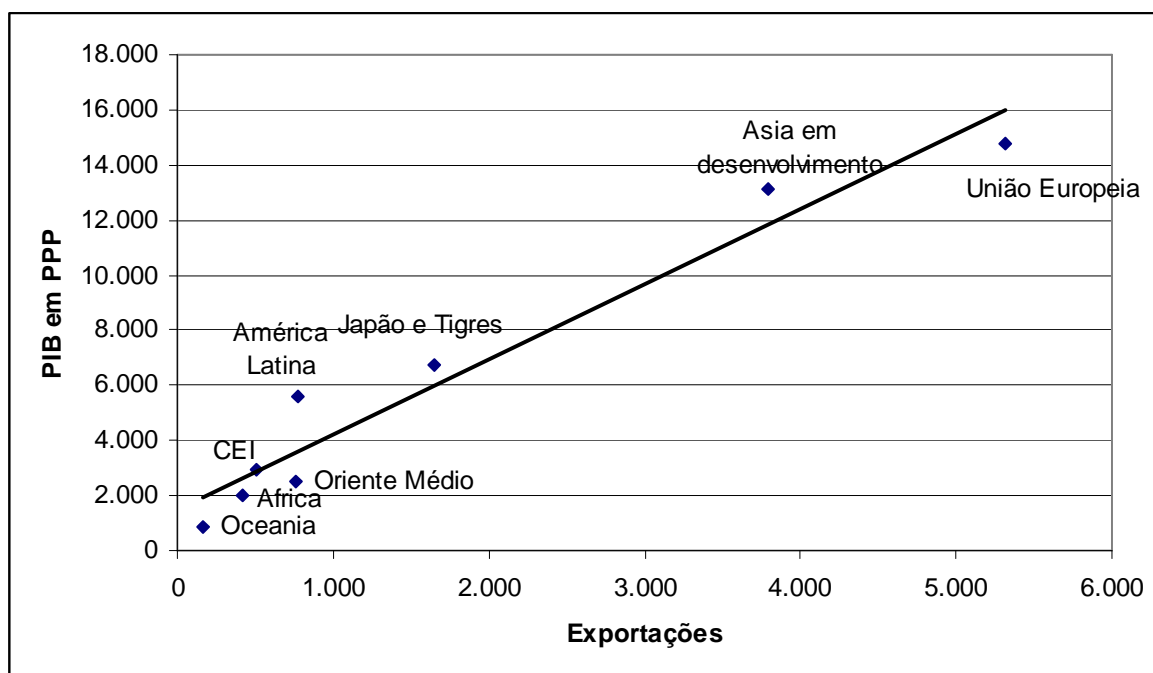
Por definição, o produto de um país não pode ser maior do que a capacidade de importar dividida pelo coeficiente de importação.<sup>6</sup> A grande maioria dos processos de crescimento acelerado ocorrem em momentos de expansão expressiva da capacidade de importar. São limitados os casos dos países capitalistas que apresentaram expansão forte da economia sem que fosse acompanhado de aumento proporcional das importações. Mesmo no caso mais bem-sucedido de crescimento via substituição de importações, o Brasil, necessitou expandir significativamente as importações para avançar no desenvolvimento econômico. A retomada do crescimento acelerado do PIB brasileiro foi acompanhada por elevação de 22% a.a. das importações por um período de 13 anos.

A principal fonte não onerosa de financiamento das importações são as exportações de bens e serviços. A opção pela dependência do financiamento, além de tornar o país vulnerável às crises financeiras internacionais, é limitada por causa da crescente remessa de juros e lucro. Por isso, o valor das exportações de um país é um determinante central do nível de desenvolvimento de um país. Não é por acaso que: a) em todos os casos de crescimento econômico mais acelerado na história mundial ocorreram conjuntamente com forte expansão das exportações; b) há uma expressiva correlação entre exportações *per capita* e nível de desenvolvimento (ver Gráfico abaixo).

Gráfico – Relação entre PIB e exportação (em US\$ bilhões)

---

<sup>6</sup> A capacidade de importar é o máximo de importações que um país consegue realizar em um período determinado de tempo, está primordialmente ligada ao volume histórico de exportações, pois em última instância, o que quase todas as divisas que um país obtém provém direta ou indiretamente das exportações. O coeficiente de importação aqui é entendido como as importações exigidas por certo nível de renda. Ver Dos Santos, B. 2003.

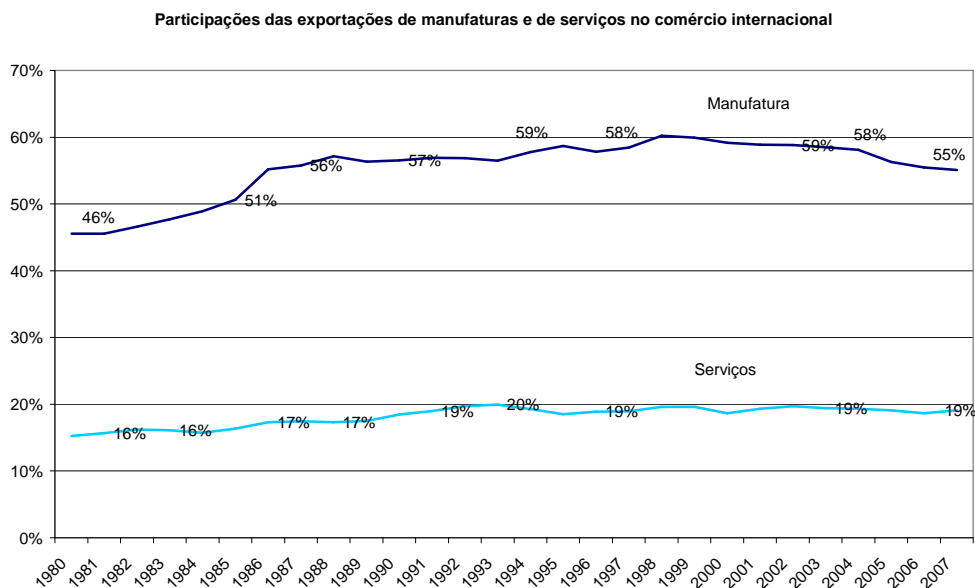


Fonte: OMC e FMI

Diversos autores, como Prebisch (1949) e Palma (2004), destacam a importância das exportações industriais para o desenvolvimento. Podem-se apontar diversos motivos da importância de ter uma indústria forte. Em primeiro lugar, as exportações de produtos industriais são mais dinâmicas e de valor bem maior do que as dos bens primários. Mesmo com o elevado preço das matérias-primas, quase 80% do comércio mundial de bens em 2007 foram de produtos industriais. Desde 1950, o valor das exportações de manufaturas aumentou cerca de 10 vezes mais do que o de produtos agropecuários.

Em segundo lugar, a produtividade do setor industrial é maior e produz mais externalidades positivas do que os outros setores. O desenvolvimento industrial é responsável pela demanda por serviços de alta produtividade, como serviços de consultoria, de infraestrutura.

Em terceiro lugar, ao contrário daqueles que defendem a emergência de uma era pós-industrial, a indústria não está perdendo importância no comércio mundial para os serviços. Entre 1981 e 2007, o crescimento médio das exportações mundiais de serviços foi idêntica às de bens manufaturados: 8,4% a.a.



Além disso, há que se destacar que são vãs as esperanças de que as exportações de serviços possam ser uma solução para os países subdesenvolvidos. Os países industrializados dominam as exportações de serviços em uma proporção ainda maior do que dominam as exportações de manufaturas. Em 2007, esses países foram responsáveis por quase 80% das exportações mundiais de serviços. Além disso, a China, o país que vem se transformando na maior potência industrial do mundo, destaca-se pela expansão das exportações de serviços. As exportações de serviços acompanham as exportações de bens, ou porque são diretamente associadas a elas, como fretes, seguros de exportação e pós-venda, ou são decorrentes do desenvolvimento industrial do país, como serviços de engenharia, royalties e serviços diversos para empresas. A manufatura continua sendo a base fundamental do crescimento das exportações dos países e, portanto, da própria prosperidade desses.

Incentivar a industrialização é parte fundamental de qualquer processo de desenvolvimento social e político bem-sucedido em países populosos. Não é à toa que até hoje quando estamos querendo nos referir aos países **socialmente desenvolvidos** usamos o termo: **países industrializados**. Para isso é necessário entender como funciona a competitividade e a dinâmica industrial.

## Compreendendo a dinâmica industrial-espacial

É amplamente conhecido que a renda global é altamente concentrada em um pequeno grupo de países e dentro dos países a renda agregada também é altamente concentrada no território, assim como, a oferta de empregos e a própria população. Até o início do século XIX, o mundo era muito diferente, as sociedades eram basicamente rurais e dispersas e não havia tanta assimetria de renda entre países e regiões.

O que mudou isso foi a revolução industrial em particular a 2ª revolução industrial que criou os grandes pólos metal-mecânicos. A industrialização sempre esteve relacionada com desenvolvimento e riqueza. Em termos gerais, onde há indústria há riqueza, quanto mais

indústria, mais riqueza. Nos últimos anos, esse fenômeno tem sido questionado por autores que levantam a hipótese de uma sociedade pós-industrial devido ao grande crescimento do setor terciário nos países desenvolvidos. De fato, a proporção de trabalhadores no setor de serviços tem crescido desde os anos 50 em detrimento principalmente da proporção de trabalhadores na indústria.

Entretanto, em grande medida, essa redução da proporção de trabalhadores na indústria nos países desenvolvidos decorre do grande aumento de produtividade industrial, do enorme crescimento do governo e dos serviços públicos, do crescimento da terceirização e da demanda por atividades de apoio a uma indústria cada vez mais sofisticada, do grande aumento do trabalho industrial no terceiro mundo - que deixa de ser importador líquido para ser exportador líquido de produtos industrializados -, da crescente demanda pelas atividades de ensino e pesquisa em grande parte geradas pela própria indústria e, por fim, do grande crescimento da renda e do tempo disponível para lazer, o que leva as pessoas a terem poder de compra para demandar cada vez mais atividades de lazer e substituir trabalho doméstico por serviços.

Além disso, a indústria não tem perdido participação significativa no PIB dos países desenvolvidos como um todo. E mais importante, a indústria só ganhou participação no comércio internacional desde a segunda guerra mundial. Ela continua sendo a fonte básica de exportações e, portanto, a fonte principal de estabilidade macroeconômica e de superação dos riscos de estagnação econômica dos países desenvolvidos. Como vimos, crescimento da renda, sem expansão das exportações industriais não é sustentável a longo prazo<sup>7</sup>. Além disso, a indústria continua sendo a fonte principal de desenvolvimento tecnológico. Continuará sendo assim por muitos e muitos anos, enquanto a tecnologia ainda depender fortemente de meios materiais, pois a indústria é a atividade humana que fundamentalmente faz transformações de materiais.

Mas, como é evidente, a localização da indústria, do valor agregado industrial e mesmo dos empregos industriais continua sendo altamente concentrada no mundo e dentro dos países. Esse padrão de localização sofre transformações muito lentas, mas que não chegam a mudar o atributo básico de que a indústria continua sendo concentrada. Segundo, Perroux (1955: 7), um dos autores clássicos do desenvolvimento regional, *“a amarga verdade é esta: o crescimento não aparece em toda parte ao mesmo tempo; manifesta-se em pontos ou pólos de crescimento, com intensidade variável”*.

Explicar a concentração da indústria é um fundamental campo de estudo da economia - a economia regional, ou de forma mais abrangente, simplesmente desenvolvimento. Teoria do desenvolvimento é em grande parte o estudo das razões da concentração industrial e, por conseguinte, da concentração econômica e as formas de superá-las a partir da periferia não-industrializada ou semi-industrializada.

---

<sup>7</sup> Ao menos em países que não emitem moeda de reserva internacional



## ***Economias externas e desenvolvimento regional***

Os economistas acreditam que a concentração industrial é criada e sustentada principalmente por retornos de escala crescentes internos e externos às firmas. Os retornos de escala internos levam as plantas produtivas a serem cada vez maiores e gerarem cada vez mais renda em um mesmo local. Os retornos internos à firma não são independentes dos retornos externos. Eles funcionam de forma articulada com os retornos externos<sup>8</sup>. As externalidades são o fator chave para a explicação da concentração e, portanto, do desenvolvimento regional. Podemos dividir a partir de uma perspectiva de construção de políticas, as externalidades destacadas na literatura regional em 4 tipos:

- 1) Infra-estruturais
- 2) Urbanas
- 3) Setoriais
- 4) Institucionais

As externalidades infra-estruturais são os benefícios usufruídos pelas empresas pelo acesso a determinada infra-estrutura. Regiões com melhor infra-estrutura possuem maior competitividade e atraem mais indústrias. Mais indústrias aumentam a demanda por outros tipos de infra-estruturas não preexistentes, viabilizando sua instalação e assim aumentando ainda mais a competitividade. O processo pode se alimentar também pelo aumento do consumo e empregos na região, pois há infra-estrutura que é construída com foco nessas variáveis.

As economias urbanas possuem a mesma dinâmica das economias infra-estruturais e podemos dizer que as segundas sejam casos particulares da primeira<sup>9</sup>. As economias urbanas provêm do acesso a uma oferta ampla de serviços com custos relativamente baixos decorrente da proximidade de uma concentração urbana. Assim como as infra-estruturas, os serviços possuem ganhos de escala internos que fazem com que sua oferta só se torne viável a partir de um determinado volume de consumidores. Assim, à medida que uma região cresce, um número cada vez maior de serviços são oferecidos localmente a preços vantajosos, elevando a competitividade da indústria e assim ampliando as exportações, atraindo novas indústrias, e aumentando a renda e se realimentando. Esse processo não ocorre apenas com os serviços industriais, mas também com os serviços pessoais e amenidades urbanas, que atraem mão-de-obra qualificada para uma região possibilitando a instalação de novas indústrias e serviços mais sofisticados. Lemos (1989: 288) descreve essa dinâmica a partir do conceito que urbanização. Segundo ele, “o conceito de urbanização confunde-se com o de terceirização e que consiste na gradual, embora progressiva, mercantilização do setor serviços. (...) Dada sua restrição espacial, os serviços, na medida em que se desenvolvem capitalisticamente, trazem

---

<sup>8</sup> Lösch (1940) foi um dos primeiros e que mostrou como as economias internas às firmas se transformam em economias externas, no que hoje pode-se chamar de economias urbanas.

<sup>9</sup> Isso não é necessariamente verdade se estamos falando de infra-estrutura de transporte a longa distância e eletricidade, por exemplo.

necessariamente um movimento de urbanização, isto é, concentração de atividades terciárias na cidade”.

Nos últimos anos, as externalidades setoriais receberam muita atenção nos meios acadêmicos e políticos, principalmente a partir do sucesso econômico dos chamados distritos industriais italianos entre os anos 70 e início dos 90 (Becattini, 1990). O primeiro autor a estudar a existência dessas externalidades setoriais em distritos industriais foi Marshall (1890). Essas externalidades estão relacionadas principalmente ao acesso facilitado aos conhecimentos setoriais. Ter acesso a trabalhadores qualificados no setor é a grande fonte de concentração de empresas. Também relacionado ao conhecimento, outro fator importante é o acesso facilitado a clientes e fornecedores e às novidades do setor, permitindo maior agilidade na aquisição e desenvolvimento de insumos, produtos, processos e clientes. Nos distritos, os “segredos da indústria” estão no ar. A facilidade de difusão do conhecimento e das novidades e principalmente o acesso às diversas competências necessárias ao desenvolvimento de produtos fazem com que os distritos, clusters ou arranjos produtivos sejam locais propícios ao desenvolvimento tecnológico (Cassiolato e Lastres, 2000; Freeman, 1995; Mytelka e Farinelli, 2000).

A experiência e a literatura sobre os distritos industriais italianos ressaltou principalmente o que vamos chamar de externalidades institucionais como outra vantagem da concentração especial de produtores e fornecedores em uma determinada região. Essa proximidade permite que pequenas empresas reconheçam as potencialidades das atividades cooperativas, da manutenção de relações de confiança que reduzem os custos de transação e da união para cobrar o governo por bens públicos e interesses comuns.

Além das externalidades institucionais setorialmente circunscritas, que são muito comuns nos distritos industriais, existem ainda as externalidades mais amplas que são tratadas pelos autores institucionalistas, como North (1990). Essas externalidades estão associadas a redução dos custos de transação na economia.

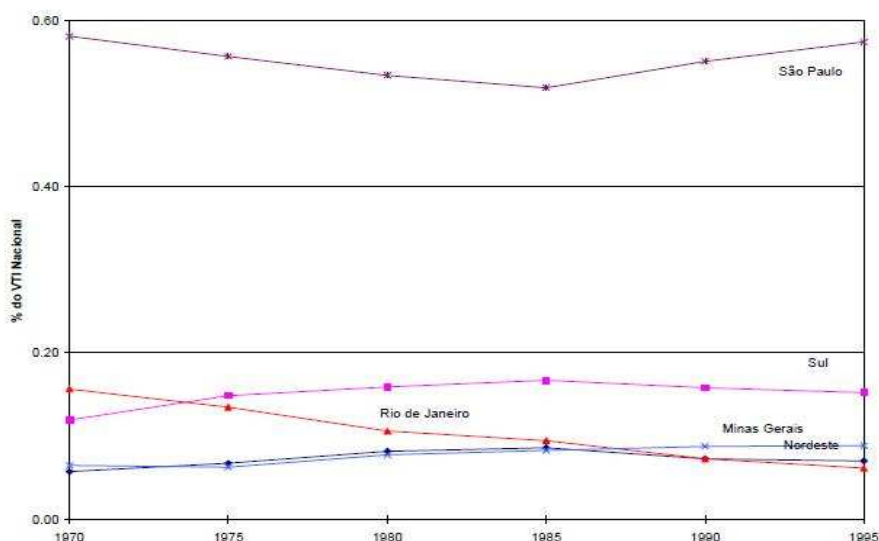
Esses quatro tipos de externalidades são as mais destacadas nas teorias do desenvolvimento e economia regional. Porém, essas teorias tradicionais não buscam explicar certos fenômenos empíricos relevantes.

Um fenômeno ainda mal explicado em economia regional é a longa persistência da incrível concentração industrial manufatureira brasileira em São Paulo e em particular em sua região metropolitana e arredores. A região metropolitana de São Paulo tem sofrido há décadas de fortes deseconomias de escala advindos da alta renda fundiária urbana, dos salários mais altos do país, do grande congestionamento de sua infra-estrutura e de problemas urbanos diversos. No entanto, segue sendo a grande oficina industrial do Brasil. No gráfico 1 abaixo salta aos olhos a incrível concentração industrial ainda prevalece no estado de São Paulo.



Podemos perceber que a concentração da indústria manufatureira em São Paulo é ainda mais acentuada do que parecem indicar os dados de emprego. Enquanto São Paulo tem 37% do emprego industrial no ano 2000, tinha incríveis 57% do Valor da transformação Industrial em 1995. E essa proporção se mantém relativamente estável, tendo se reduzido muito pouco nos últimos 40 anos, como podemos ver no gráfico abaixo que mostra a proporção dos principais estados na Valor da Transformação Industrial na manufatura ao longo dos 25 anos após 1970. Alguns estados se ascenderam, especialmente Minas Gerais, Sul e Nordeste, mas quem perdeu espaço não foi São Paulo, mas o Rio de Janeiro.

Gráfico 1 - Participação das regiões no VTI nacional



Fonte: **Azzoni e Ferreira** Trabalho desenvolvido junto ao NEMESIS

Os valores do gráfico podem ser acompanhados pela tabela abaixo:

Gustavo Antônio Galvão dos Santos  
Bruno Galvão dos Santos  
Eduardo Kaplan Barbosa  
Rodrigo Loureiro Medeiros

Tabela 1 - Participação das regiões no VTI nacional

Ano	Nordeste <sup>1</sup>	Sul	Rio de Janeiro <sup>2</sup>	Minas Gerais	São Paulo	Soma
1970	0.06	0.12	0.16	0.06	0.58	<b>0.98</b>
1975	0.07	0.15	0.13	0.06	0.56	<b>0.97</b>
1980	0.08	0.16	0.11	0.08	0.53	<b>0.96</b>
1985	0.09	0.17	0.09	0.08	0.52	<b>0.95</b>
1990	0.07	0.16	0.07	0.09	0.55	<b>0.94</b>
1995	0.07	0.15	0.06	0.09	0.57	<b>0.95</b>

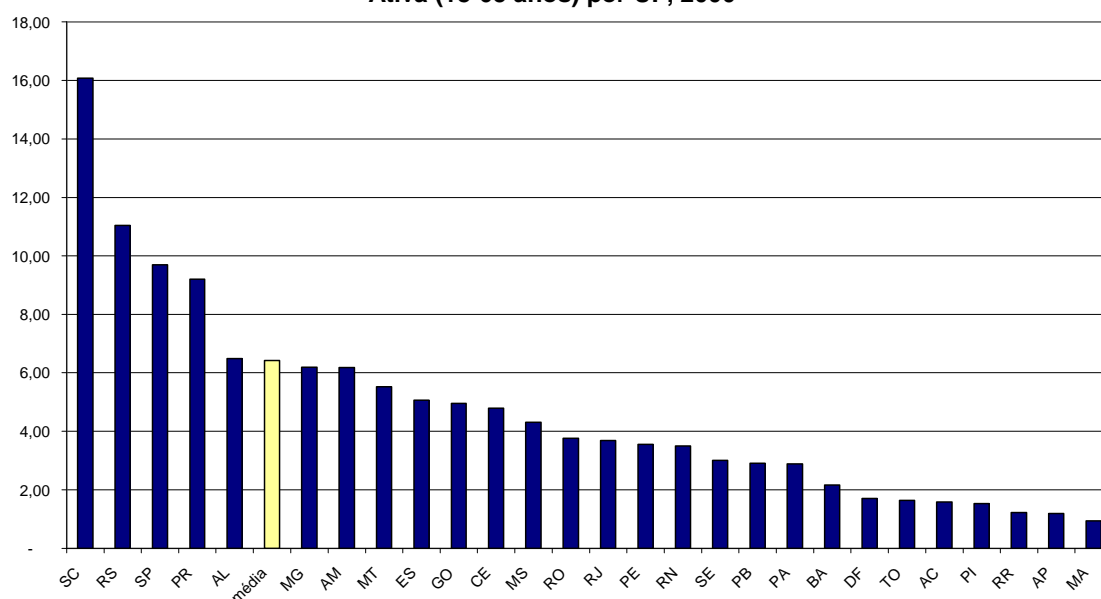
<sup>1</sup> Somente os estados de Ceará, Pernambuco e Bahia

<sup>2</sup> Em 1970 inclui Guanabara e Rio de Janeiro

Fonte: idem

Mas São Paulo não é o único estado industrializado. O gráfico abaixo, mostra a proporção do emprego na indústria manufatureira em relação à população em idade ativa. Podemos perceber que a desconcentração relativa para o Sul do Brasil já se completou e essa é uma região tão industrializada quanto São Paulo.

Proporção do emprego na indústria manufatureira na População em Idade Ativa (18-65 anos) por UF, 2000



O gráfico mostra claramente que apenas São Paulo e os estados do Sul do Brasil possuem uma participação no emprego industrial acima da média<sup>10</sup>. Aliás, significativamente

<sup>10</sup> Alagoas aparece com participação no emprego industrial ligeiramente maior do que a média. O que é provavelmente um erro na coleta dos dados que pode ser decorrente do fato de ser uma economia fortemente dependente da produção de açúcar e álcool. Os trabalhadores agrícolas sazonais da indústria da cana provavelmente são contabilizados – no final de dezembro, período de safra no Nordeste – como trabalhadores das usinas de açúcar e álcool. Porém, em sua grande maioria são trabalhadores agrícolas e de emprego sazonal:

acima da média. O menos industrializado, o Paraná, possuía em 2004 uma proporção de trabalhadores industriais 43% acima da média brasileira, o mais industrializado, Santa Catarina, a participação era de incríveis 150% acima da média brasileira e 1607% acima do estado do Maranhão. É uma assimetria realmente considerável e explica porque Santa Catarina tem níveis de qualidade de vida também muito superiores à média brasileira.

A assimetria industrial faz cair por terra a tese difundida a partir dos anos 80 pela intelectualidade paulistana que dizia que o problema brasileiro não era mais a baixa industrialização, mas basicamente a má distribuição de renda. Na verdade, como mostram os dados, essa tese só poderia ser suposta como verdadeira em uma perspectiva otimista para 4 ou 5 dos 27 estados. A maior parte do Brasil ainda está muito distante de ser industrializado.

Estados como Minas, Rio de Janeiro e Espírito Santo e em menor medida Goiás e Mato Grosso do Sul possuem uma infra-estrutura equivalente aos dos estados do Sul e uma educação que também não está atrás dos estados mais industrializados. O grau de urbanização também é equivalente, ou mesmo maior, como no Rio de Janeiro. O ambiente institucional não é tão diferente entre os estados do Sudeste a ponto a explicar tamanha assimetria.

As externalidades setoriais tipicamente tratadas pelas teorias dos distritos industriais também não podem explicar. Mesmo porque os grandes centros industriais da região Sul e Sudeste não são e nunca foram considerados clusters ou arranjos produtivos locais. De fato, a teoria sobre os distritos industriais, clusters e arranjos produtivos dá uma grande importância à cooperação e as relações confiança e proximidade entre as empresas de um mesmo setor. O Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio, após anos de estudos, consensuou com especialistas que os arranjos produtivos locais se caracterizam por<sup>11</sup>:

- “Ter um número significativo de empreendimentos no território e de indivíduos que atuam em torno de uma atividade produtiva predominante;”
- “Compartilhar formas percebidas de cooperação e algum mecanismo de governança. Pode incluir pequenas e médias empresas.”

De forma alguma essa cooperação setorial localizada pode explicar a grande concentração industrial brasileira. Essa concentração não se baseia apenas em pequenas ou médias empresas, mas fundamentalmente em grandes, e não há substancial especialização setorial medida em número de empreendimentos que atuam em uma atividade produtiva predominante.

Os grandes centros industriais brasileiros possuem elevado nível de diversificação e, como se concentram em grandes cidades ou metrópoles, não há um nível de cooperação e confiança entre as empresas concorrentes como propõe a teoria dos distritos industriais. De modo algum,

---

cortadores de cana. A RAIS atribui um CNAE único para cada empresa, não importando em que atividade efetivamente o trabalhador está.

<sup>11</sup> <http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=300>

a grande concentração industrial brasileira pode ser explicada pelas externalidades marshalianas, e de fato ninguém ainda tentou usá-las nessa explicação.

Entretanto, como vimos, os outros tipos de externalidades relatadas nas teorias convencionais – urbanas, infra-estruturais e institucionais – também não podem explicar o grau de concentração industrial em São Paulo e nos estados do Sul.

Há algo peculiar e pouco explorado que torna essas teorias ainda mais distantes da explicação da concentração industrial brasileira. Os macro-setores metal-mecânico, químico e eletrônico são especialmente concentrados nas grandes e diversificadas aglomerações industriais do Sul e Sudeste. As externalidades institucionais não dizem muito sobre o porque alguns setores são especialmente concentrados nessas regiões.

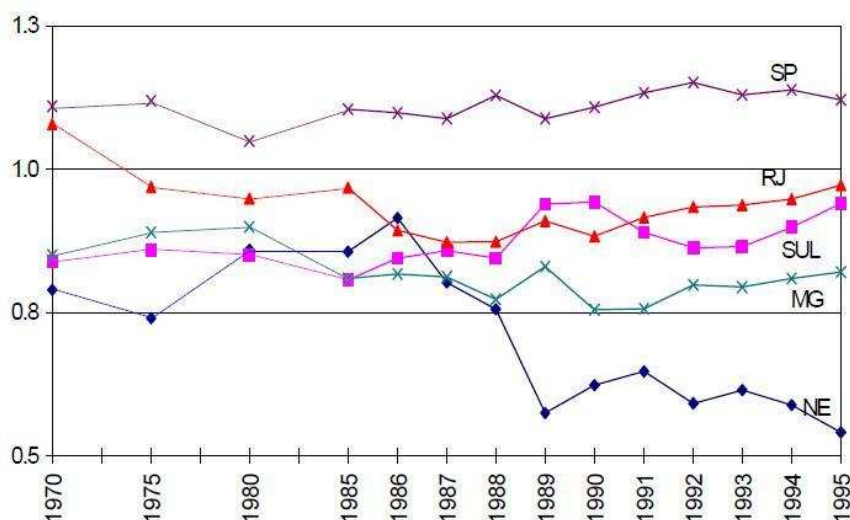
As externalidades urbanas poderiam ter o que dizer com relação às indústrias com maiores ganhos de escala estarem em São Paulo, pois São Paulo é provavelmente o ponto que minimiza os custos de transporte para atendimento do mercado brasileiro. Portanto, é de se esperar que indústrias com grandes ganhos de escala<sup>12</sup> se concentrem em São Paulo. Entretanto, essa teoria não explica porque os Estados do Sul – mais distantes dos centros consumidores, como Rio Grande do Sul e Santa Catarina – possuem um nível de industrialização, medido pela participação do emprego industrial, ainda maior do que São Paulo. Não explica também a menor participação dessas indústrias em Minas, Rio de Janeiro e Espírito Santos, que, por serem centrais, são certamente estados com custos de transporte mais baixos do que o Sul. O fato dos custos de transporte serem mais baixos em São Paulo não explica a especialização industrial especialmente alta no Sul do Brasil e relativamente baixa de Rio, Minas e Espírito Santo.

Além disso, os custos de transporte mais baixos em São Paulo são mais do que compensados pelos maiores níveis salariais, cujo peso no valor agregado industrial é muito mais importante do que os custos de transporte. E, como vemos no gráfico abaixo, essa diferença salarial se mantém sustentada no tempo.

---

<sup>12</sup> Desde que não haja grandes perdas de peso no processo industrial. Para mais detalhes ver Weber (1909).

Gráfico 3 - Indicadores de salários para regiões brasileiras



Fonte: **Azzoni e Ferreira** Trabalho desenvolvido junto ao NEMESIS

Não são apenas os setores de maior desenvolvimento tecnológico que se concentram nos estados do Sul e São Paulo. Indústrias metalúrgicas, de borracha e plástico de baixo desenvolvimento tecnológico são também altamente concentradas em tais estados. As indústrias metalúrgicas e de produção de peças de plástico são consideradas pela classificação internacional utilizada nas estatísticas de comércio externo do MDIC como “média-baixa tecnologia”. Mesmo porque hoje, mesmo a indústria extrativa, como a exploração de petróleo, e muitas indústrias de base agrícola tem um nível de investimento em P&D maior do que essas empresas.

### ***Efeitos Gravitacionais da Indústria Metal-Mecânica***

Como mostraremos mais à frente, as exportações dos países desenvolvidos são baseadas principalmente em três grandes setores: metal-mecânico, químico e eletroeletrônico. Não por acaso, esses setores são especialmente concentrados nos estados do Sul e São Paulo e constituem proporções significativas do PIB industrial dessas regiões. De fato, há boas razões para crer que existe um tipo especial de externalidade de grande poder associada ao relacionamento entre esses três setores. Os maiores centros industriais do mundo e do Brasil em volume de empregados possuem um peso especialmente forte desses setores, sendo ainda mais concentrados do que a indústria em geral.

Eles são tão concentrados e importantes que, nas regiões onde se concentram, correspondem por parte significativa do emprego e do PIB. Historicamente eles são a fonte principal de grandes concentrações populacionais produzidas no século XX em torno de grandes centros industriais. A região metropolitana de São Paulo é um exemplo impressionante de crescimento populacional, especialmente a partir da introdução da indústria automobilística, que faz parte do setor metal-mecânico. A única cidade do país que é maior do que a capital do estado é Joinville, que é um importante pólo metal-mecânico. As maiores cidades de Minas,

São Paulo e Sul fora da capital são pólos industriais com grande peso do setor metal-mecânico.

Um fator importante em relação ao setor metal-mecânico é que suas concentrações estão normalmente nos mesmo locais ou próximas às concentrações da indústria química e eletroeletrônica<sup>13</sup>. Essas constatações suscitam algumas perguntas:

1) Que tipo de externalidade faz com que o macro-setor metal-mecânico seja mais concentrado que o próprio setor industrial?

2) Por que as concentrações do setor metal-mecânico são próximas às concentrações do setor químico e eletrônico?

Um dos primeiros autores a formular a levantar essas questões foi o economista cepalino Fernando Fajnzylber (1983; 1989). Observando os superávits comerciais dos países desenvolvidos e da América Latina ele percebe o peso da indústria de bens de capital nas exportações dos países superavitários e nas importações dos países deficitários. Segundo, Suzigan e Fernandes:

“o ponto de partida [de Fajnzylber] é a análise do papel estratégico que teve a indústria de bens de capital no crescimento industrial das economias desenvolvidas, para em seguida fazer um balanço desse setor na América Latina, onde identifica lacunas, falhas e distorções. Para o autor, a ausência de opções de especialização na produção de bens de capital, ou seja, a ausência de um setor de bens de capital suficientemente desenvolvido – que é um reflexo do caráter trunco da industrialização latino-americana – tem sido uma das causas fundamentais do déficit comercial crônico que experimentam estas economias e o que as têm impedido de alcançar níveis de excelência produtiva. Fajnzylber propõe uma “nova industrialização”. Esta se basearia no conceito de eficiência, baseado em “crescimento com criatividade”, isto é, com inovação tecnológica. Entretanto, para chegar a isto não bastaria o desenvolvimento de uma indústria de bens de capital, seria necessário constituir um “núcleo endógeno de progresso técnico”, tecnologicamente fortalecido e articulado com o conjunto do sistema produtivo, com o fim de dinamizar e alcançar excelência produtiva “que é a condição necessária para penetrar e manter-se no mercado internacional”

Fajnzylber (1983) percebe que não é possível entender o processo de industrialização ficando restrito à indústria de bens de capital. Ele percebe que o setor em que está inserido os bens de capital, a metal-mecânica, corresponderia ao segmento estratégico da indústria e nos países centrais alcançaria à época cerca de 40% de toda a atividade manufatureira.

Fajnzylber percebe que esse é um setor fundamental e que necessita ganhar mais peso na América Latina, porém não se aprofunda nas razões pelas quais é tão difícil desenvolvê-lo. Os países em desenvolvimento conseguem penetrar com relativa facilidade em determinados segmentos industriais, como na indústria tradicional, mas no metal-mecânico é difícil. A grande questão é: porque as grandes empresas do setor simplesmente não se deslocam para países de mão-obra-barata suas plantas manufateiras, mantendo nas matrizes as atividades administrativas e de P&D?

Deve-se ressaltar que esse processo já está acontecendo na China, e que o mesmo não implica em perda de controle sobre a tecnologia. Ao pelo contrário, separando as atividades de

---

<sup>13</sup> No Brasil, esse fato não parece tão evidente em decorrência dos incentivos fiscais para a Zona Franca de Manaus.



manufatura, distribuição, conhecimento de mercado e de tecnologia, a empresa reduz as possibilidades de concorrentes conseguirem imitá-la.

A enorme concentração desse processo na China, só mostra o quão difícil é a implantação competitiva do setor. A China é hoje o maior produtor mundial de produtos da metal-mecânica. Ou seja, não podemos dizer que na China não existam fortes externalidades advindas da concentração de habilidades sobre esse setor. Outros países com mão-de-obra ainda mais barata nem sonham em atrair o volume de investimentos que China obtém para o setor. O deslocamento do setor metal-mecânico para a China nos últimos anos só mostra o quanto o setor se beneficia de profundas economias de aglomeração. Entendido que essas economias de aglomeração são especialmente intensas, resta saber o porquê.

A primeira razão que encontramos para isso é o alto grau de dificuldade demandado pelo trabalho no metal. Os metais são materiais fantásticos para a construção de ferramentas que potencializam o trabalho humano. Os metais são duros, resistentes e maleáveis. Desde que se descobriu como trabalhá-los, há milênios, na Idade do Bronze, esse conhecimento foi fundamental para o sucesso das civilizações. É o material ideal para construção de armas, instrumentos agrícolas, recipientes de cozinha, ferramentas de trabalho e mais recentemente veículos de transporte, estruturas civis e material condutor. Porém sua vantagem é também seu ponto fraco. É extremamente difícil trabalhar os metais. Em primeiro lugar, é difícil a construção de um recipiente para se depositar metal fundido a ser moldado. Poucos materiais não derretem ou se queimam em contato com metal fundido. Geralmente, é mais fácil ter que moldá-lo por meio de pressão ou atrito do que por fusão. Produzir metal é um processo químico muito complexo e perigoso. Aperfeiçoá-lo em suas diversas ligas e moldá-lo são processos físicos também complexos e perigosos.

A diversidade de usos exige uma grande diversidade de ligas complexas feitas com metais cuja produção exige muito conhecimento. E uma vez produzido o metal, trabalhar nele é será outro desafio. Moldá-lo é tão difícil que pode exigir uma enorme quantidade de processos com máquinas e funcionários especializados como estampagem, galvanização, funilaria, laminação, trefilação, usinagem, forjaria, soldagem, corte, dobra, cunhagem, fundição, montagem, micro-usinagem por erosão, micro-fundição do metal em pó, corte a laser etc. Um único produto de metal pode precisar passar por um bom número de processos diferentes para tomar sua forma final. Diferentemente da maioria dos outros materiais utilizados na indústria, o metal traz grandes dificuldades à automatização e exige grande experiência e cuidado dos funcionários e esforço do maquinário. A automatização ainda é cara e restrita. Boa parte dos processos tem a qualidade dependente de habilidades manuais e algumas vezes até artesanais. Por conseguinte, como poucas funções manufatureiras, o trabalho em metal implica muito treinamento e conhecimento tácito dos funcionários.

O processo nas indústrias tradicionais, como móveis, alimentos, têxtil, calçados e cerâmica, geralmente não são difíceis de serem copiados ou introduzidos em outros locais. Nesses setores, as grandes empresas dos países centrais mantêm suas vantagens competitivas controlando canais de distribuição, investindo em marketing, marcas, design e

inovação de produtos. Podem deslocar com facilidade seus processos fabris para países de mão-de-obra mais barata. A mão-de-obra pode ser treinada rapidamente. O mesmo não acontece com as atividades de metalurgia.

O trabalhador necessita geralmente de anos de treinamento ou experiência em muitas das funções. Além disso, o trabalho em metal exige muito maquinário pesado para as atividades de automação, portanto, os ganhos de escala são consideráveis em relação ao tamanho do mercado, dificultando assim que novos países possam viabilizar indústrias competitivas no setor.

Para complicar, somam-se às necessidades de conhecimento tácito no processo e de escala, as grandes exigências de conhecimento sobre as funcionalidades dos produtos e sobre o mercado.

Peças de metal estão presentes em uma infinidade de produtos, especialmente em produtos de funcionalidade complexas, como veículos e bens de capital de maior complexidade, cujas milhares de peças precisam funcionar em sinergia. Produtos de funcionalidade complexa e de alto custo de organização da produção não podem ser criados e produzidos sem antes ter garantia de colocação no mercado. Assim as indústrias do setor geralmente precisam dominar profundamente 3 tipos de conhecimentos complexos:

- 1) processo e automação
- 2) funcionalidade
- 3) mercado

Para reduzir as exigências de capital, aumentar ganhos de escala, reduzir custos de controle da complexidade e de acesso e desenvolvimento de conhecimentos, as empresas do setor geralmente buscam dividir seus produtos em componentes e adquirir boa parte deles de terceiros. Isso exige uma relação constante com fornecedores e clientes, porque há constante renovação de produtos no setor e as peças são geralmente desenvolvidas por encomenda. Dada a complexidade do trabalho no metal, de funcionalidade e mercado, é fundamental que as empresas tenham um canal permanente de contato com seus fornecedores e desenvolvam peças de forma conjunta. Isso faz com que existam significativas externalidades decorrentes da proximidade entre produtores, fornecedores e usuários.

Lundvall (1988) enfocou a interação usuário/fornecedor para o processo de inovação e para a própria estruturação do Sistema Nacional de Inovação. O autor utilizou como exemplo o setor de bens de capital, onde os produtores precisam conhecer muito bem as necessidades dos clientes. Conhecer geralmente implica troca constante de informações e adaptações de produtos consensuadas.

Entretanto, Lundvall não ressaltou que essa interação usuário/fornecedor é comum em todo setor de trabalho em metal pela questão da complexidade de manufatura, de funcionalidade e de mercado que fazem com que as empresas do setor necessitem muitas vezes de um grande número de fornecimento externo sob encomenda. Podemos dizer que a interação usuário/fornecedor é um problema onde quase sempre em um dos lados está o setor metal-mecânico. Isso decorre de que:

- Os bens de capital são produzidos em metal
- Os bens duráveis de consumo possuem peças de metal
- As ferramentas de qualquer uso são feitas geralmente de metal
- Instrumentos usam peças de metal
- Os processos químicos industriais são realizados, manipulados e controlados em recipientes, dutos, estruturas e ou equipamentos de metal.

Isso faz com que o conhecimento sobre setor metal-mecânico seja fundamental para a imensa maioria das inovações industriais. Em qualquer setor, as inovações de processo quase sempre precisam de novas máquinas ou adaptação de máquinas, que são feitas em metal. Em qualquer setor, as inovações de produto quase sempre exigem inovações de processo e maquinário, portanto, dependem do setor metal-mecânico. Os setores industriais mais inovadores são químico, bens duráveis e bens de capital<sup>14</sup>, todos altamente dependentes de tecnologias de trabalho em metal, se não nos produtos, ao menos para os processos de produção.

A inovação depende fortemente do setor metal-mecânico. Pavitt (1984) desenvolveu uma taxonomia setorial em relação à inovação, que ficou muito conhecida. Ele divide os setores em 4 tipos:

- 1) Setores dominados por fornecedores;
- 2) Intensivos em escala
- 3) Fornecedores especializados
- 4) Baseados em Ciência

*“A categoria de setores dominados por fornecedores congrega a maior parte dos setores tradicionais como as indústrias têxteis, madeireiras, gráficas, de confecções, calçados (...). As formas de aprimoramento tecnológico são, em geral, passivas, incorporadas na aquisição de maquinários, equipamentos e insumos”* produzidos por empresas de outros setores (Campos, 2005). Uma característica fundamental desse setor é que a maior parte do maquinário e dos insumos não são produzidos por encomenda, mas disponíveis no mercado em modelos padronizados.

Os setores intensivos em escala são constituídos pelos fabricantes de bens duráveis de consumo, alimentos prontos e embalados produzidos em escala e insumos industriais básicos, entre outros. O processo produtivo se baseia em grandes linhas de montagem ou processos contínuos, implicando em grandes economias de escala. A excelência do processo produtivo –

---

<sup>14</sup> O trabalho de Robson et al. (1988) identifica que um pequeno núcleo setorial concentrou proximadamente 64% das inovações na indústria inglesa entre 1945 e 1983. Tais inovações demonstravam repercussão em quase todos os demais setores. Este núcleo, altamente inovativo, mantém forte correspondência com os setores baseados na ciência, sendo representado pelas indústrias química, mecânica, eletrônica e de instrumentos. Para Malerba e Orsenigo (1995), um inovador conta com uma maior oportunidade tecnológica quando registra uma maior facilidade de inovar a partir de uma mesma dedicação de recursos que, por sua vez, deriva do potencial de inovação da tecnologia que está sendo empregada. Segundo os mesmos autores, as maiores oportunidades tecnológicas são detectadas nos setores químicos, elétricos e eletrônicos. Segundo o excelente trabalho de Campos (2005) esse padrão também se mantém no caso brasileiro.

de forma a garantir uma adequada relação custo-qualidade – é uma busca constante dos seus departamentos de engenharia de produção. Nesse tipo de indústria, o maquinário é quase sempre desenvolvido por encomenda e de forma interativa, ajustado à escala e ao produto específico da empresa. Não só o maquinário, como também boa parte dos insumos, em especialmente componentes para a indústria de montagem, precisam ser desenvolvidos por encomenda em um processo interativo.

A eficiência com que as empresas intensivas em escala adaptam o maquinário e os insumos é absolutamente fundamental para redução dos custos e inovação de produtos. Portanto, essas empresas líderes no setor precisam desenvolver relações de longo prazo e manter uma alta proximidade cognitiva com fornecedores especializados. Proximidade cognitiva implica geralmente proximidade física, de forma a reduzir os custos e aumentar a agilidade nos processos de pesquisa, desenvolvimento, engenharia, desenho e mesmo de produção. A proximidade física ainda é uma importante forma de reduzir custos logísticos de transporte e armazenagem com os fornecedores especializados, mesmo porque o custo de transporte e armazenagem dos produtos do setor metal-mecânico é elevado. Essa proximidade se tornou ainda mais fundamental após a implantação dos processos de just-in-time nas grandes empresas de montagem<sup>15</sup>.

Concluí-se, portanto, que as indústrias intensivas em escala, especialmente as indústrias de montagem, atraem conjuntos de fornecedores especializados e os conjuntos de fornecedores especializados atraem indústrias intensivas em escala. Mas quem são os fornecedores especializados?

Segundo Campos (2005), na taxonomia de Pavitt (1984), os fornecedores especializados são basicamente as “indústrias mecânicas, de maquinaria e instrumentos”. Fazem, portanto, parte do setor metal-mecânico. Mas poderíamos também incluir as indústrias de componentes de plástico, borracha e vidro, que estão sempre associadas ao metal-mecânico em decorrência de serem fornecedoras das indústrias de bens duráveis e de capital ou porque simplesmente são altamente dependentes fornecedores especializados de máquinas, ferramentaria e moldes de metal.

Segundo Campos (2005), para os fornecedores especializados *“o tipo de inovação mais freqüente é a de produto, tendo em vista que a maior parte das inovações é utilizada por setores diferentes daqueles onde as mesmas foram elaboradas. Ainda que (...) possuam departamentos de P&D, a principal forma de aprendizado redonda das interações usuário-produtor, num processo de aprendizado contínuo, onde o acúmulo de conhecimento tácito ocupa papel especial. A habilidade de reagir com precisão às demandas de usuários representa um diferencial de competitividade das empresas enquadradas nesta categoria, onde a ascendência das integrações concêntricas, ainda que baixas, é manifesta.”*

O quarto setor proposto Pavitt (1984) é o baseado em ciência. “Os principais representantes desta categoria são as indústrias química, farmacêutica e de microeletrônica.

---

<sup>15</sup> Veja Senhoras e Dias (2003) e Lim, Nascimento, Ferreira, Cavalcante e Macedo (2002),

Gustavo Antônio Galvão dos Santos  
Bruno Galvão dos Santos  
Eduardo Kaplan Barbosa  
Rodrigo Loureiro Medeiros

Os departamentos de P&D constituem a principal forma de aprendizado, ainda que não se possa afirmar que o aprendizado das firmas seja exclusivamente interno, tendo em vista que a interação com instituições de pesquisa em ciência básica (universidades) também é representativa” (Campos, 2005).

Da mesma forma que as indústrias intensivas em escala, as indústrias baseadas em ciência dependem da proximidade cognitiva com os fornecedores especializados, que fornecem instrumentos, peças, protótipos e maquinário. Essa proximidade cognitiva é tão maior quanto maiores forem o nível de inovação e o sucesso de mercado dos produtos, pois sucesso exige produção em escala crescente e escala crescente exige maquinário ou insumos sob encomenda.

Assim podemos concluir que a proximidade do setor de fornecedores especializados gera redução de custos de produção e de desenvolvimento de produtos e processos para os setores intensivos em escala e aos setores baseados em ciências. Mas também geram competitividade interna para o próprio setor de fornecedores especializados, que também depende de peças e maquinário sob encomenda. Ou seja, o setor de fornecedores especializados tem tendência a se aglomerar, o que pode ser facilmente constatado pela observação empírica.

Ora, como vimos, o setor de fornecedores especializados é constituído basicamente de indústrias do setor metal-mecânico produtores de máquinas ou de peças puras ou mistas de metal, plástico, borracha e vidro cujos moldes são construídos por encomenda por empresas de ferramentaria em aço. Portanto, as indústrias intensivas em escala e baseadas em ciências têm sua competitividade em processos (custo e qualidade) e inovatividade fortemente potencializada pela proximidade com pólos metal-mecânicos.

Mas essa não é a única forma de externalidade exercida pelos pólos metal-mecânicos. Como mostramos acima, o trabalho em metal é difícil e exige alta capacitação e conhecimento tácito de trabalhadores e engenheiros. Assim, o setor metal-mecânico possui fortes externalidades setoriais de tipo marshallianas onde a presença de mão-de-obra especializada atrai empresas. E isso não se restringe aos fornecedores especializados, as indústrias de montagem de bens duráveis intensivas em escala também trabalham com metal e utilizam a mesma mão-de-obra dos fornecedores especializados:

- 1) O metalúrgico
- 2) O supervisor técnico
- 3) O engenheiro mecânico com experiência
- 4) O engenheiro metalúrgico com experiência
- 5) O engenheiro de produção com experiência

Como a formação da mão-de-obra é lenta e é melhor para as empresas contratarem mão-de-obra qualificada a formá-la na própria empresa, os pólos de produção de bens-duráveis e de fornecedores especializados estão geralmente juntos. Mesmo porque além de compartilharem o mesmo tipo de trabalhador, a proximidade os beneficia também pelos ganhos obtidos pela relação produtor-usuário e pela redução dos custos logísticos.

Fajnzylber (1983) (apud Martins (2003)) estimou que 40% de toda a atividade manufatureira nos países desenvolvidos se dá diretamente no setor metal-mecânico. Ora, se esse setor se beneficia de economias de aglomeração tão poderosas como indica a teoria e os dados, podemos concluir que o poder econômico das grandes nações desenvolvidas decorre da alta concentração que efetivamente possuem no setor metal-mecânico, pois podem ter boas margens de lucro, altas taxas de impostos e elevados salários nesse macro-setor sem muito risco de concorrência de países de mão-de-obra barata. Isso explica em parte porque países com salários até 10 vezes inferiores aos salários dos países desenvolvidos não conseguem ir além da indústria tradicional, a despeito dos grandes esforços de políticas de industrialização<sup>16</sup>.

Isso explica também a persistência da altíssima concentração industrial em São Paulo – que tinha em 1995 os mesmos 57% de VTI, que tinha em 1970 – e que se mantém pelo menos nos últimos 70, apesar dos salários mais altos e dos significativos incentivos fiscais e creditícios estaduais e federais buscando a descontração industrial brasileira.

Explica também a competitividade fabulosa da China e seu papel de revirar toda a estrutura de poder mundial<sup>17</sup>. A produção de aço chinesa chegou ao topo do ranking mundial na virada deste século e continuou aumentando anualmente até 2008 quase no mesmo volume da produção do segundo concorrente. Hoje, a China consome e produz quase metade da produção mundial de aço. A China conseguiu combinar um gigantesco pólo metal-mecânico com mão-de-obra barata, com expressiva concentração na região de Guangzhou.

Essas informações só reforçam a hipótese de que o setor metal-mecânico possui grandes economias de aglomeração e aprendizagem por interação. Dado o peso preponderante do setor no valor agregado industrial e as economias de aglomeração cruzadas que ele possui com os setores intensivo em escala e baseado em ciência, consideramos absolutamente necessário para fins analíticos e de política a utilização de um conceito específico para esse tipo de externalidade, que chamamos de *economias de aglomeração do metal-mecânico* (Dos Santos, G., 2009). Dentro deste conceito existem basicamente os seguintes tipos de economias de escala:

Diretas:

1) Proximidade cognitiva, que facilita a interação produtor-usuário típicas dos fornecedores especializados e que aglomera não só os fornecedores especializados, mas também as indústrias baseadas em ciência e intensivas em escala.

2) Externalidades marshalianas, acentuadas e difundidas através da mão-de-obra, em especial da mão-de-obra metalúrgica.

3) Os ganhos de proximidade, decorrentes da redução do custo logístico, que é alto nos produtos de metal.

---

<sup>16</sup> Como imaginou Fajnzylber (1984), as externalidades do setor metal mecânico se adequam perfeitamente aos conceitos clássicos da Teoria do Desenvolvimento e da Economia Regional como o conceito de “causação circular cumulativa” de Myrdal (1957), de “encadeamento para frente e para trás em termos de produção” de Hirshman (1953) e de “pólo de crescimento” de Perroux (1955), que por sinal baseou-se como referência nos grandes pólos com forte peso do metal-mecânicos da região metropolitana de Paris e do Vale do Ruhr na Alemanha.

<sup>17</sup> Como diziam os antigos desenvolvimentistas, “o lastro do poder de uma nação é construída de ferro”.

4) Ganhos de escala internos à firma, que significativos em indústrias que demandam fornecedores especializados (principalmente indústrias de bens duráveis, de capital e química)

5) Ganhos de escala internos à firma nos fornecedores especializados (especialmente peças, bens de capital)

Indireta:

6) Externalidades urbanas especiais, advindas da grande escala da aglomeração metal-mecânica principalmente em serviços especializados e sofisticados e de equipamentos públicos de elevada escala, como universidades, centros de pesquisa e aeroportos.

Essas externalidades fazem com que os grandes pólos metal-mecânicos atraiam basicamente empresas:

- i) produtoras de máquinas
- ii) produtoras de peças, componentes e bens finais de plástico, borracha, vidro e metal
- iii) de bens de consumo durável: veículos e eletroeletrônicos de consumo
- iv) que produzem equipamentos, instrumentos e componentes eletrônicos e de telecomunicações.
- v) químicas fornecedoras de insumos para os setores que consomem plástico, borracha, corantes, resinas, adesivos, etc.
- vi) químicas intensivas em ciência e inovação que precisam ter contato próximo com fornecedores de equipamentos, peças e instrumentos.
- vii) intensivas em escala em geral e que não tenham grande perda de peso no processo produtivo<sup>18</sup>.
- viii) de aços especiais.

## **Análise e Política**

### ***Dilemas de Política Industrial***

Uma vez compreendida a importância das economias de aglomeração próprias do setor metal-mecânico e cruzadas com o setor químico e eletroeletrônico a grande questão é:

Como os países em desenvolvimento podem desenhar suas políticas industriais de forma alcançar os países mais desenvolvidos?

Políticas para inovação devem estar preocupadas com volume de produção, emprego, renda e exportações. Inovação não é fim, é meio<sup>19</sup>. A partir de um elevado volume de produção nos setores de alta tecnologia, os requisitos mínimos para a manutenção da competitividade

---

<sup>18</sup> Um exemplo aparentemente inusitado de indústria que é atraída para os pólos metal-mecânicos é a indústria de alimentos prontos em larga escala. Essa indústria é intensiva em inovação de produto e de processo e precisa ter uma grande proximidade cognitiva com os fornecedores de maquinário, embalagens e indústria química. Provavelmente decorre disso, o fato de que Alemanha, Suíça, Itália e Japão serem grandes exportadores de alimentos prontos, enquanto os grandes exportadores de alimentos não processados como Brasil, Argentina, Austrália, Nova Zelândia e Canadá tem pequena participação nas exportações mundiais de alimentos prontos.

<sup>19</sup> Como diria um administrador público asiático: "para que vamos inventar a roda? Basta copiá-la".

das empresas levariam naturalmente ao investimento em inovação. Porém, colocar a inovação antes do desenvolvimento da capacidade fabril é “colocar o carro na frente dos bois”.

Apesar das políticas para inovação nas duas últimas décadas, o Brasil regrediu em termos de importância dos setores de alta tecnologia em sua pauta de exportações. Os setores brasileiros mais inovativos e de maior conteúdo tecnológico são controlados por multinacionais empenhadas em reduzir os custos fixos afundados nas novas tecnologias e produtos criados nas matrizes, e vem perdendo condições mínimas de viabilidade financeira.

No caso brasileiro, isso ficou patente no governo FHC, onde os setores de alta tecnologia e inovativos diminuíram drasticamente, apesar do discurso favorável à inovação. Mesmo no caso dos Arranjos Produtivos Locais, apesar da incrível mobilização nacional de praticamente todos os órgãos de apoio à indústria e às empresas no governo federal e estaduais e da imensa quantidade de recursos e atenção para estudos sobre os Arranjos Produtivos Locais, muito pouco se fez de políticas efetivas<sup>20</sup>. As políticas eram pouco efetivas e não havia como cobrar resultados.

Conseqüentemente foi necessário focar em alguns setores. Naturalmente os europeus focaram naqueles que a Europa estava se mostrando defasada ou que eram realmente a vanguarda: microeletrônica, biotecnologia, farmacêutica, novos materiais, telecomunicações e software. Nós brasileiros utilizamos o mesmo modelo, mas pouco se pôde fazer além do setor de biotecnologia e software, pela falta ao Brasil empresas e parques produtivos com produção competitiva no setor eletrônico e na química fina. No setor de biotecnologia, parte dos lentos avanços e dos recursos aplicados foram perdidos com a compra pela Monsanto das promissoras empresas de biotecnologia do Grupo Votorantin CanaVialis e Alelyx<sup>21</sup>. O gráfico a seguir evidencia o retrocesso em que isso implica<sup>22</sup>:

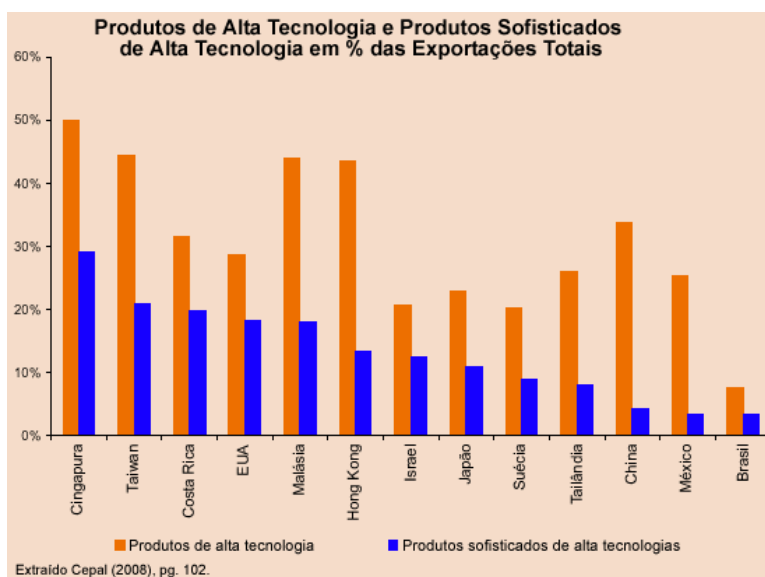
---

<sup>20</sup> Entre as exceções, estão os programas do BNDES: PROINCO – Programa de Investimento Produtivo Coletivo e PROGEREN – Programa de Geração de Trabalho e Renda. O PROINCO consistia apoiar a criação de um equipamento coletivo de tecnologia mais avançada e de gestão cooperativa cuja escala e custo de capital tornava inacessível às empresas individuais nos Arranjos Produtivos. Ele permitiria saltos tecnológicos e competitivos ao conjunto de empresas e era viável mesmo sem a necessidade de aporte significativo de capital local, pois uma parte dos recursos era não-reembolsável. Ele subvertia o princípio de gestão bancária conservadora que exige que o crédito deve ser dado a quem já possui capital. Portanto, ele viabiliza investimentos mesmo em Arranjos Produtivos ainda incipientes e constituídos primordialmente por micro e pequenas empresas. Foi um programa bem-sucedido em sua curta duração. O PROGEREN ainda está funcionando e é bem-sucedido, ele garante capital de giro exclusivo para empresas pertencentes a Arranjos Produtivos e favorece o crescimento da aglomeração. Porém, não supre as necessidades de avanço do patamar tecnológico por não ser orientado para isso.

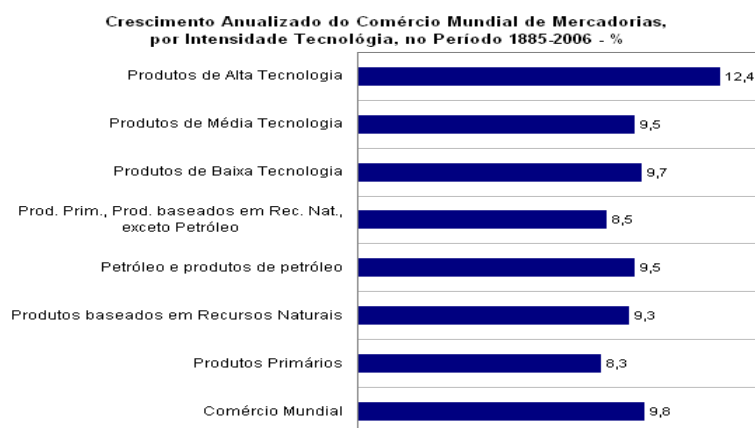
<sup>21</sup> Em decorrência de apostas equivocadas e maciças em derivativos cambiais, o grupo Votorantin foi obrigado a vender várias empresas às pressas no final do ano de 2008 e no início do ano de 2009.

<sup>22</sup> Padrão internacional usado pelo MDIC: **Indústria de alta tecnologia (I)**: Aeronáutica e aeroespacial, Farmacêutica, Material de escritório e informática, Equipamentos de rádio, TV e comunicação, Instrumentos médicos de ótica e precisão, **Indústria de média-alta tecnologia (II)**: Máquinas e equipamentos elétricos n. e., Veículos automotores, reboques e semi-reboques, Produtos químicos, excl. farmacêuticos, Equipamentos para ferrovia e material de transporte n. e., Máquinas e equipamentos mecânicos n. e., **Indústria de média-baixa tecnologia (III)**: Construção e reparação naval, Borracha e produtos plásticos, Produtos de petróleo refinado e outros combustíveis, Outros produtos minerais não-metálicos, Produtos metálicos, **Indústria de baixa tecnologia (IV)**: Produtos manufaturados n.e. e bens reciclados, Madeira e seus produtos, papel e celulose, Alimentos, bebidas e tabaco, Têxteis, couro e calçados



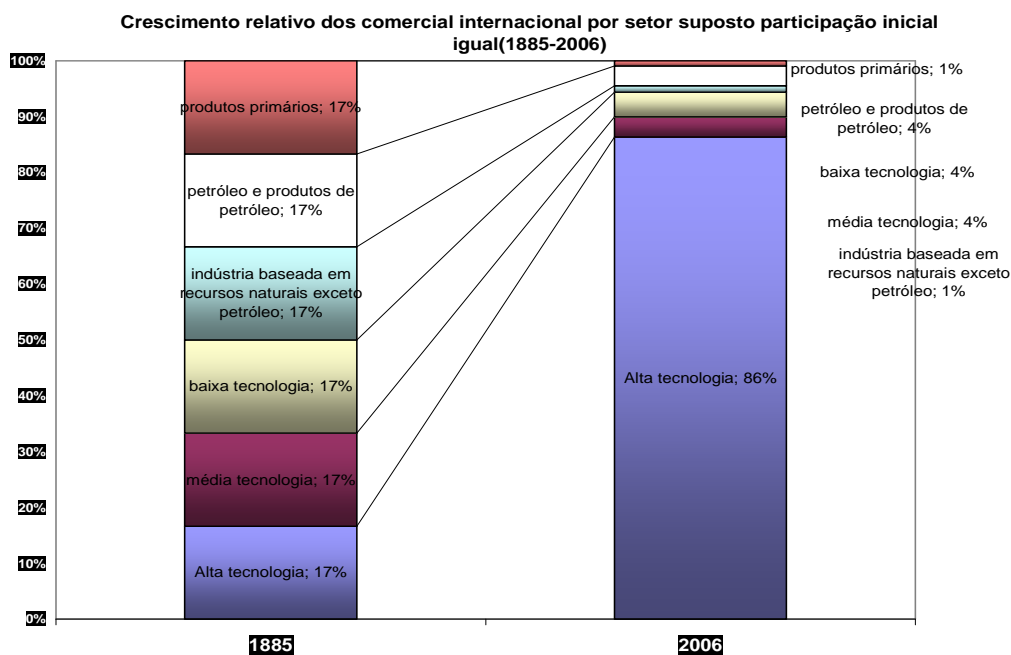


O gráfico abaixo mostra a taxa de crescimento médio anual do comércio internacional de alguns produtos divididos pelo seu grau de conteúdo tecnológico.



Fonte: Carta IEDI n. 331 - Crescimento e Transformação Produtiva na América Latina.

As diferenças de taxa de crescimento parecem pequenas, mas, se levada em consideração os 122 anos medidos, resultará em um aumento de 5 vezes na participação da alta tecnologia no comércio internacional e em uma redução de 17 vezes na participação dos produtos primários nesse comércio. A demonstração abaixo mostra o quanto é temário ao Brasil a dependência das exportações de commodities.



Essas informações evidenciam o atraso nas exportações brasileiras em termos de potencial de crescimento e volume. O nível de exportações per capita do Brasil é muito pequeno exatamente porque exportamos muito pouco nas indústrias mais fundamentais do comércio internacional.

Uma vez constatado o atraso, o próximo passo é desenhar uma estratégia de políticas para superá-los. Esse é o objetivo de nossa próxima seção.

## ***A chave: Indústrias Centrais e Pioneiras***

Buscamos mostrar que economias de aglomeração do setor metal-mecânico são significativas e tem efeitos simbióticos com as indústrias químicas e eletrônicas, gerando vantagens competitivas sustentáveis para as regiões onde se concentram.

Essas indústrias são responsáveis pela grande parte das exportações dos países mais desenvolvidos. Portanto, são a base do poder econômico dos países desenvolvidos e devem ser o principal foco de política industrial dos países que querem se desenvolver. Mas como usar essas informações para construir políticas eficazes?

Uma política eficaz deve: (i) se basear em um objetivo coletivo, (ii) ter uma meta para avaliação e cobrança, (iii) escolher um foco prioritário de atuação onde possa utilizar os recursos disponíveis com o máximo de impacto e (iv) garantir o comando sobre um instrumento operacional eficaz.

Nesta seção, buscaremos somente mostrar qual deve o foco prioritário de atuação de uma política que vise colocar a indústria brasileira no caminho para ser um dia tão poderosa quanto as indústrias dos países desenvolvidos. Para isso vamos utilizar um corte analítico que visa entender a competitividade industrial de um território a partir de uma perspectiva dinâmica. O modelo é retirado de Dos Santos, G. (2009) e parte do princípio que as indústrias podem ser divididas em 2 tipos:

1) Pioneiras

2) Centrais

As indústrias pioneiras são aquelas que podem ser instaladas em uma região com relativa facilidade e sem grande defasagem competitiva. Essas indústrias se caracterizam pela existência de poucos fatores locais que sejam determinantes de sua competitividade, basicamente, **infra-estrutura** ou **mão-de-obra**. Nessas indústrias, mão-de-obra qualificada ou infra-estrutura a custos competitivos são praticamente suficientes para gerar competitividade e viabilizar sua implantação. Esses 2 fatores, de fato, dividem essas indústrias em 2 tipos:

a) Pioneiras com foco na **infra-estrutura**

b) Pioneiras com foco na **mão-de-obra**

As indústrias com foco na infra-estrutura normalmente se baseiam em custos de transporte barato ou acesso privilegiado a recursos naturais. Incentivos fiscais e creditícios podem favorecer a instalação dessas indústrias, mas não são determinantes. Os determinantes são logística ou recursos naturais. Os principais exemplos estão na mineração, no setor de insumos industriais básicos e na agropecuária intensiva em terras. Exploração de minério, siderurgia, silvicultura, produção de grãos, cana e pecuária bovina extensiva são casos típicos desse tipo de indústria pioneira.

Essas indústrias são capazes de elevar a renda de regiões que são pobres. E se a população dessa região for pequena, podem até torná-la rica, pois, como o custo do trabalho não é o fator competitivo principal, podem pagar bons salários. Porém, empregam relativamente pouco. Conseqüentemente, elas não podem resolver a pobreza de regiões mais densamente povoadas.

Incentivar indústrias com foco na mão-de-obra é uma solução mais eficaz para aumentar a renda em regiões mais densamente povoadas. Além disso, essas indústrias com foco em mão-de-obra distribuem melhor a renda do que aquelas com foco em infra-estrutura. Os exemplos clássicos pertencem ao que genericamente se chama de indústrias tradicionais, como têxtil, calçados e móveis. Ao contrário do que o senso comum leva a crer, há também indústrias com foco na mão-de-obra que não buscam apenas trabalhadores de baixa qualificação. Existem indústrias focadas em mão-de-obra que buscam apenas mão-de-obra alta qualificação. Bons exemplos são as indústrias de serviços de software e indústrias baseadas em atividades artesanais.

A atração de indústrias focadas na mão-de-obra é geralmente a etapa básica fundamental no processo de desenvolvimento de qualquer país ou região mais populosa. Entretanto, nenhum país se torna desenvolvido apenas com elas, porque na maioria dos casos elas pagam salários relativamente baixos, principalmente nas regiões mais pobres, já que são esses baixos salários o fator de atração para elas. Mesmo as indústrias focadas em mão-de-obra mais qualificada não são capazes de tornar uma região populosa desenvolvida. Primeiro, porque essas indústrias ainda empregam relativamente pouco no mundo. Segundo, porque a alta qualificação da mão-de-obra exige investimentos maciços do poder público local e esse governo, por premissa, é pobre e pode não ser capaz de realizar esses investimentos para

parte significativa da população. Terceiro porque, para deslocarem dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento, os salários precisam ser significativamente menores. Quarto porque grandes deslocamentos de empresas desse tipo para países em desenvolvimento costumam gerar reações protecionistas nos países centrais.

### As Indústrias Centrais

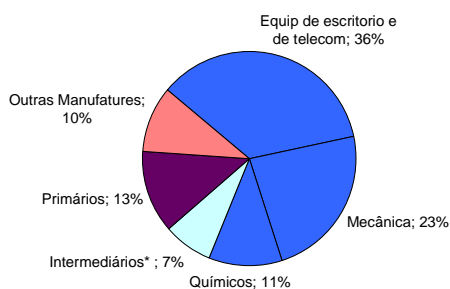
Desde a segunda Revolução Industrial, a base econômica principal dos países desenvolvidos foi e continua sendo sustentada no seguinte tripé setorial:

- i) metal-mecânica
- ii) química (principalmente química orgânica: petro)
- iii) elétrica (hoje, eletro-eletrônica).

Em uma estimativa conservadora, essas indústrias correspondem a algo entre 55% e 75% das exportações dos países desenvolvidos e tigres asiáticos. Ver gráficos abaixo:

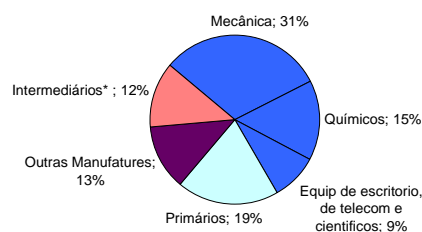
**Proporção das exportações dos Tigres Asiáticos por setor (2007)**

(setores gravitados em torno do Metal-Mecânico, ou indústrias centrais pelo menos 70%, "de azul")



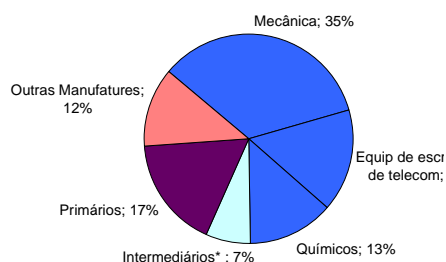
**Proporção das exportações europeias por setor (2007)**

(setores gravitados em torno do Metal-Mecânico, ou indústrias centrais: pelo menos 55%, "de azul")



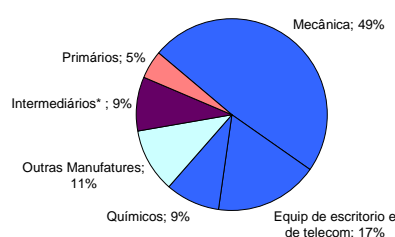
**Proporção das exportações dos EUA por setor (2007)**

(setores gravitados em torno do Metal-Mecânico, ou indústrias centrais pelo menos 64%, "de azul")



**Proporção das exportações do Japão por setor (2007)**

(setores gravitados em torno do Metal-Mecânico, ou indústrias centrais: pelo menos 75%, "de azul")



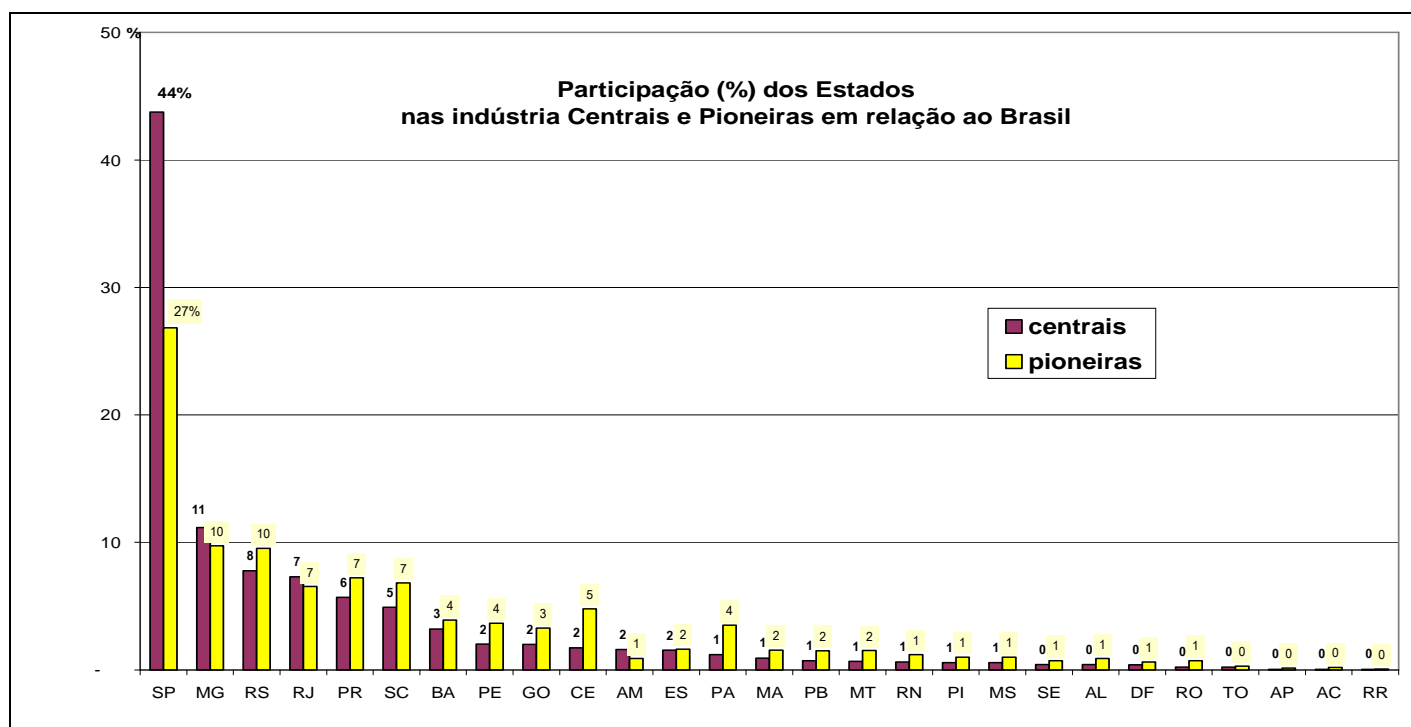
Pela teoria da restrição externa, em países de população similar<sup>23</sup>, quanto maior a exportação per capita, maior é a renda per capita. As exportações são o sustentáculo do

<sup>23</sup> E, portanto, coeficiente de importação similar.

crescimento e da estabilidade econômica nas economias capitalistas. Portanto, essas indústrias são a base do poder e status desses países. Quem quer se tornar desenvolvido, não poderá se abster de ser competitivo nas Indústrias Centrais.

As Indústrias Centrais foram assim nomeadas, porque se situam basicamente nas regiões e países mais desenvolvidos ou centrais. Elas se contrapõem às indústrias pioneiras, que são de certa forma periféricas de um ponto de vista locacional. A centralidade delas pode ser auferida ainda em diversas dimensões. Em primeiro lugar elas se concentram no espaço de forma combinada. A indústria metal-mecânica atrai a indústria química e a indústria eletroeletrônica, e vice-versa. A densidade industrial em um desses 3 setores gera externalidades positivas para os outros e para si próprios. Quanto maior o porte e a diversificação das concentrações industriais, maior tende a ser a competitividade das empresas situadas na concentração e em seu entorno.

Portanto, espera-se que as indústrias centrais sejam mais concentradas do que as indústrias pioneiras. Podemos ver essa expectativa confirmada no gráfico abaixo:



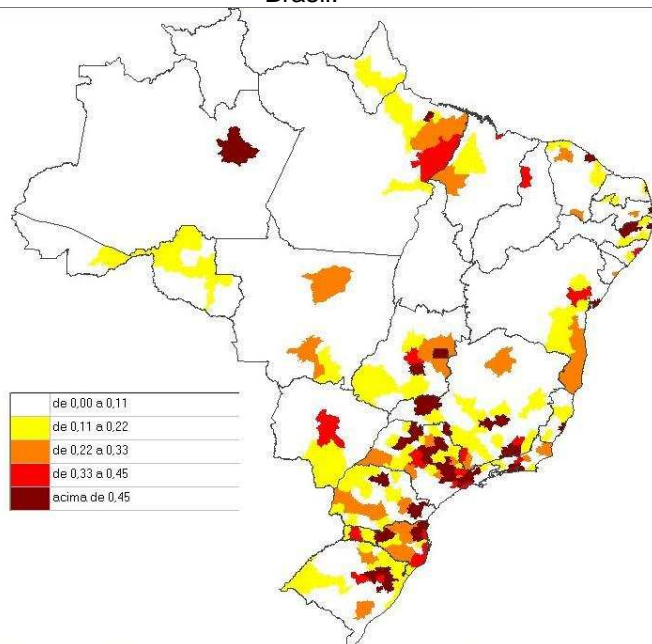
O gráfico mostra que o peso que São Paulo em termos de número de empregados nas indústrias centrais chega a 44% do total de empregos brasileiros no setor, enquanto que tem apenas 27% de participação nas pioneiras. Minas e Rio ainda têm um peso nas indústrias centrais levemente superior ao peso que nas indústrias pioneiras. Para os estados do Sul e o Espírito Santo, a situação se inverte, com um peso ligeiramente maior para as indústrias pioneiras. Para quase todo o resto do Brasil a participação nas indústrias centrais passa a ser significativamente inferior à nas indústrias pioneiras, confirmando nossas expectativas

teóricas<sup>24</sup>. Podemos verificar como se distribuem o emprego nessas indústrias dentro dos estados no gráfico abaixo:

Os mapas a seguir apresentam informações sobre a distribuição espacial dos setores centrais e pioneiros no território nacional. O indicador escolhido foi a relação entre o número de trabalhadores nos setores centrais (ou pioneiros) na microrregião e a quantidade de trabalhadores dos setores analisados no Brasil.

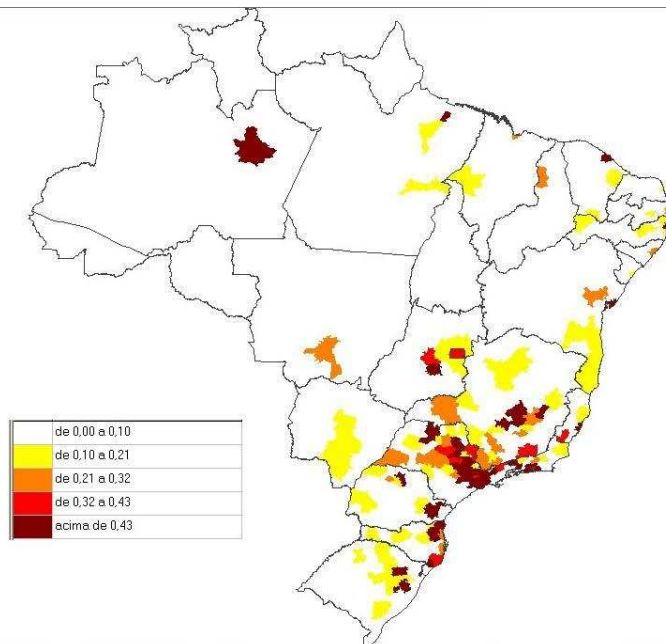
#### Localização das indústrias Pioneiras.

Trabalhador (Rais 2004) setor sobre manufatura Brasil.



#### Localização das indústrias Centrais.

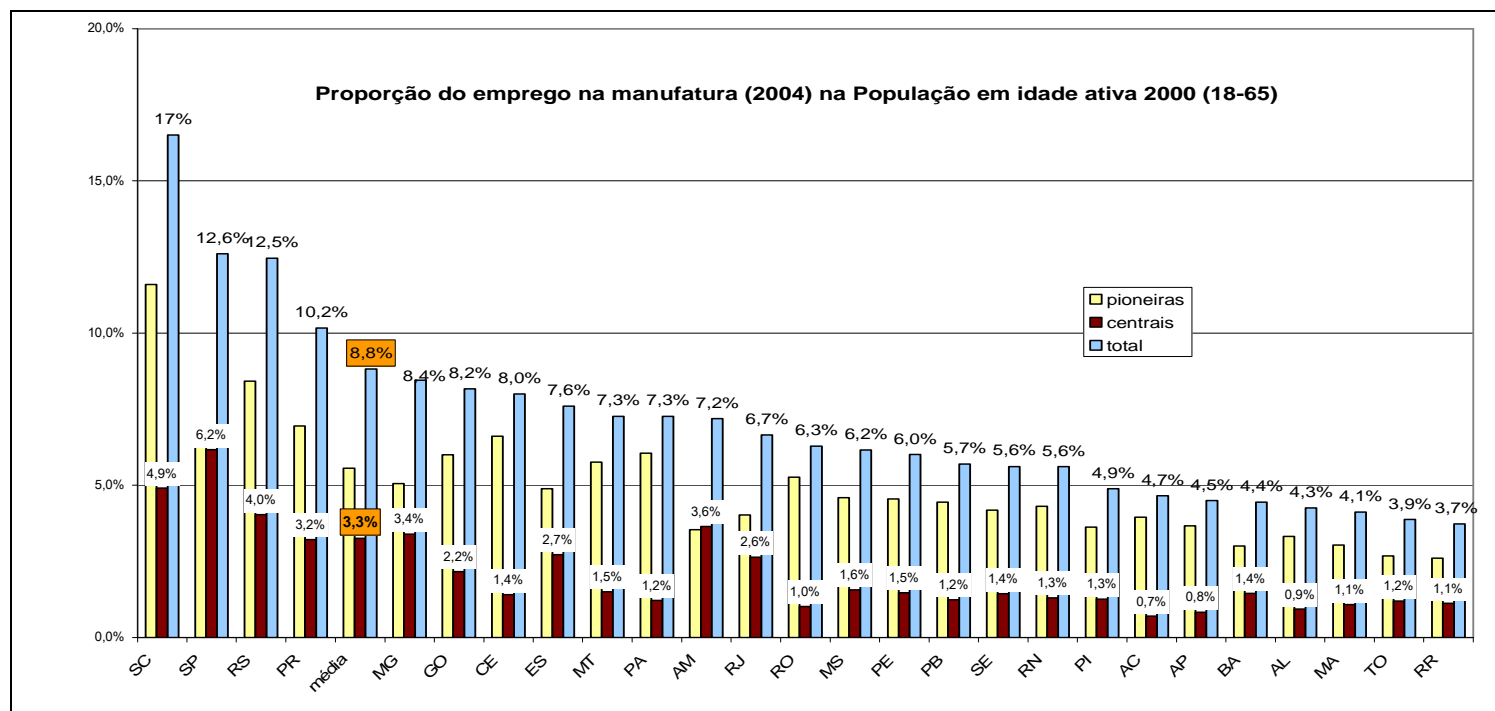
Trabalhador (Rais 2004) setor sobre manufatura Brasil



Apesar de o padrão de localização de ambos os setores ser marcado pela concentração em SP, as indústrias pioneiras possuem relevância significativa também em outros estados, como nos Sul e Sudeste. As regiões metropolitanas e microrregiões vizinhas de Manaus, Salvador, Recife e Fortaleza bem como o oeste do PA também apresentam observações relevantes. No caso das indústrias centrais, além da concentração no eixo que vai da cidade de São Paulo até Ribeirão Preto, destacam-se apenas as regiões metropolitanas das capitais de alguns estados e poucas regiões que não são capitais. Basicamente na fronteira com São Paulo ou em algumas regiões de Minas, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, respectivamente, Ipatinga, Caxias do Sul e Joinville. O que evidencia o caráter extremamente concentrado das indústrias centrais.

Parte dessa concentração decorre da própria concentração populacional. Para eliminar o efeito da concentração populacional e ficarmos apenas com o grau de industrialização das regiões, dividimos o número de empregados nesses setores pela população em idade ativa. Os resultados estão no gráfico abaixo:

<sup>24</sup> A grande exceção é o estado do Amazonas, onde o peso das indústrias centrais do estado em relação ao país é 75% maior do que o mesmo peso das indústrias pioneiras. O Amazonas consegue inclusive a proeza de superar São Paulo em importância das indústrias centrais, onde essa diferença é de 63%. Apenas como base de comparação com um estado com perfil semelhante ao Amazonas, o Pará essa diferença é 64% negativa. Obviamente, essa é uma distorção causada pelos incentivos da Zona Franca de Manaus. Mais à frente vamos falar sobre os problemas causados por esses incentivos.



Como pode-se ver pelo gráfico, apenas os três estados do Sul e São Paulo possuem um grau de industrialização medido pela proporção do emprego industrial na PIA superior à média brasileira de 8,8%. Com relação apenas às indústrias centrais, o Paraná fica abaixo da média brasileira e Minas e Amazonas pulam para acima da média de 3,3%. A maioria dos estados tem uma participação do emprego nas indústrias centrais significando algo em torno de 1% da PIA. O que mostra o incrível grau de atraso industrial e de dificuldade em desconcentrar a indústria central.

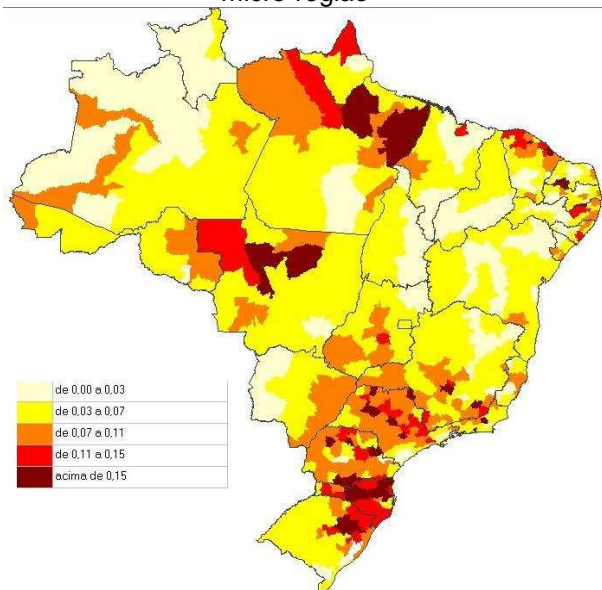
Para os mapas seguintes, usamos um indicador parecido para buscar captar esse nível de intensidade que as indústrias centrais e pioneiras ocupam no emprego das regiões<sup>25</sup>. Para todos os mapas, as faixas das observações foram definidas utilizando a metade da média dos valores observados como parâmetro. A faixa inicial apresenta observações cujo valor situa-se abaixo da metade da média, enquanto a faixa superior indica valores superiores a duas vezes o valor da média.

<sup>25</sup> Infelizmente não temos disponível a PIA por município, utilizamos o emprego total medido pela RAIS.



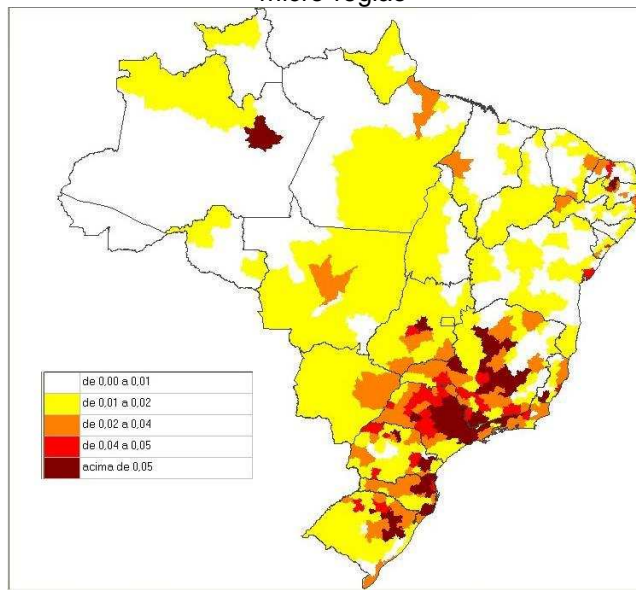
### Intensidade das indústrias Pioneiras.

Trabalhador (Rais 2004) setor sobre emprego formal  
micro-região



### Intensidade das indústrias Centrais.

Trabalhador (Rais 2004) setor sobre emprego formal  
micro-região



Nesses mapas, fica ainda mais patente a diferença entre os padrões de localização das indústrias centrais e pioneiras. No caso das pioneiras, os indicadores mais altos estão em SC, com uma distribuição semelhante à sugerida por Diniz (1995), mas igualmente relevante em pontos dispersos nos estados do Centro-Oeste, Norte e Nordeste. Já no caso das indústrias centrais, existe uma grande mancha entre Santos e e Ribeirão Preto e no Vale do Paraíba até Volta Redonda. Fora disso, há basicamente alguns pontos esparsos nos estados do Sul, Minas e Manaus. O resto do país parece um deserto industrial em termos das indústrias centrais.

Como vimos, as indústrias centrais estão basicamente em São Paulo. Isso é um problema e uma oportunidade. É um problema porque se o Brasil deseja um dia deixar de ser deixar de ser o eterno país do futuro, precisará ter um volume de empregos nas indústrias centrais muitas vezes maior do que os 3,2 milhões que tinha em 2004. Esses 3,2 milhões são um pinguinho perto das 99 milhões de pessoas em idade ativa (18-65 anos). E correspondem a apenas 37% dos 8,7 milhões de empregos industriais no Brasil (manufatura). Nos países desenvolvidos as indústrias centrais são amplamente majoritárias sobre as indústrias pioneiras e ambas tem uma importância muito maior que os 8,8% que correspondem da PIA no Brasil.

São Paulo tem 1/5 da população brasileira. Supondo que São Paulo é próspero, para sonharmos em ser uma nação próspera são necessários cinco parques industriais paulistas para que Brasil tenha um nível de renda per capita próxima a São Paulo. Assim, serão necessários construir 3 parques industriais paulistas inteiros, porque hoje temos 2 parques industriais paulistas: São Paulo e o Brasil.

A primeira questão que surge é onde se situarão essas três novas indústrias paulistas inteiras? Minas, Espírito Santo e Rio têm uma industrialização que se aproxima de metade da paulista, e o Sul tem uma industrialização equivalente. Assim, poderia-se dividir uma e meia Indústria Paulista entre esses estados do Sudeste mais os estados do Centro-Oeste. E mais uma e meia dividida entre os estados do Norte e Nordeste. Assim pelo menos 1 indústrias paulista inteira deve ir para o Nordeste. Isso apenas para que o Brasil se torne um país

Gustavo Antônio Galvão dos Santos  
Bruno Galvão dos Santos  
Eduardo Kaplan Barbosa  
Rodrigo Loureiro Medeiros



medianamente desenvolvido, como é São Paulo e regionalmente equilibrado. **Essa é a nossa proposta**<sup>26</sup>. Porém, como fazer isso se as economias de aglomeração das Indústrias Centrais são tão fortes?<sup>27</sup>

A solução é oferecer incentivos pesados para a instalação de indústrias centrais em outros estados, especialmente no Nordeste. Mas como fazer isso se até hoje as diferenças salariais, incentivos fiscais e creditícios, existentes pelo menos desde a criação da Sudene, não conseguiram alterar significativamente essa realidade?

O governo está no caminho certo, com a criação de refinarias, Estaleiro de Suape, Transnordestina e Transposição do São Francisco. Poderia estar fazendo mais, por exemplo, impedindo que nova montadoras deixem de se instalar no Nordeste. De qualquer forma, todas essas políticas são insuficientes, ou porque não geram muitos empregos, como as refinarias e o estaleiro, ou se concentram nos setores pioneiros, como a Transposição e a Transnordestina, ou dependem de eventos fora do controle do governo, como as montadoras.

A solução do Nordeste, é a solução do Brasil, é preciso massificar o emprego industrial, o PIB industrial precisa dobrar no país e mais e mais do que quadruplicar no Nordeste. Como conseguir mercado imediato para tanta indústria?

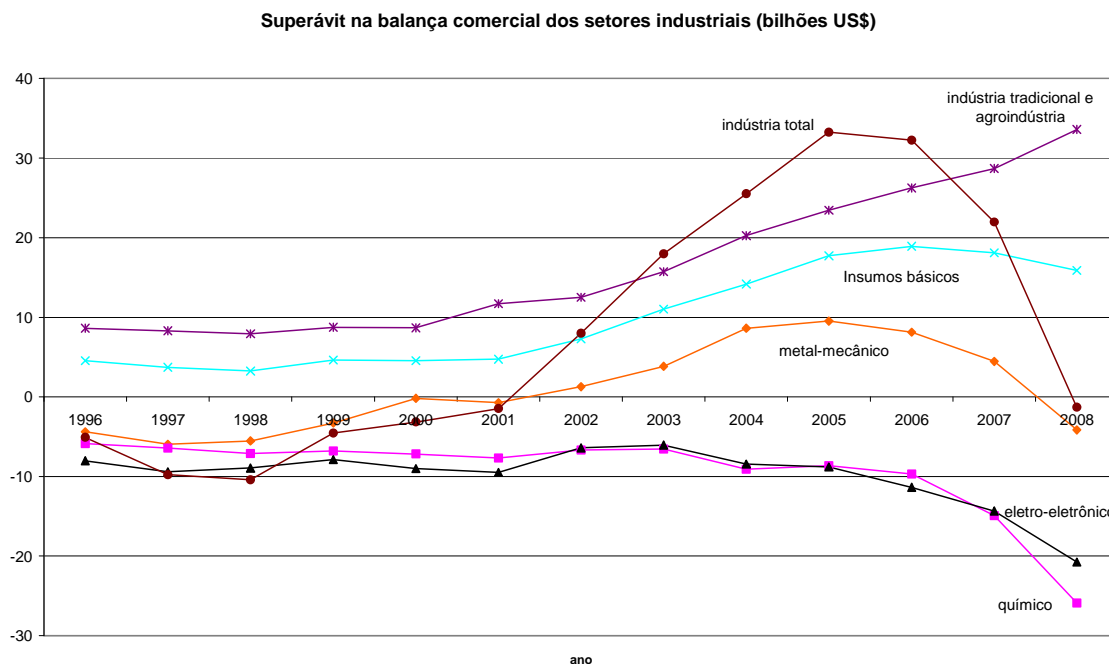
**A solução é investir pesado na instalação de um mega complexo eletroeletrônico situado nas grandes cidades entre Fortaleza e Ilhéus.**

Para entender a escolha desse setor, vamos voltar a nosso balanço de pagamentos. O Brasil começa este ano de 2009 com uma situação quase calamitosa no balanço externo de conta corrente. O Banco Central espera um déficit de aproximadamente 25 bilhões de dólares. Segundo a lei de Thirlwall (1979), um país em baixo crescimento com um déficit neste montante é certamente um sinal de estagnação econômica pelo menos a médio prazo. Essa tendência à estagnação se mostra ainda mais inevitável quando percebemos que o Brasil foi deficitário no ano de 2008 exatamente nos setores econômicos mais dinâmicos e com maior elasticidade renda do consumo: metal-mecânica, eletroeletrônica e química. O gráfico abaixo mostra o superávit da balança comercial brasileira por setor industrial. Através dele fica evidente a defasagem competitiva brasileira nessas indústrias.

---

<sup>26</sup> Mas nada impede que o Brasil deseje ser um dia ainda mais próspero do que é São Paulo hoje. Mas nesse caso, será necessário um crescimento da produção industrial ainda maior e nossa proposta é modesta.

<sup>27</sup> Como exemplo, há duas grandes montadoras asiáticas já definiram que construirão suas novas fábricas em São Paulo. Ora, foram algumas montadoras que fizeram o ABC paulista ser o que é hoje. Se nada for feito para contrabalançar essas economias de aglomeração, quando o Brasil voltar a crescer rápido na direção de se tornar desenvolvido, mais de 90% da população acabará morando no Sul e Sudeste.



O Brasil teve no ano passado um déficit comercial de quase 50 bilhões de dólares apenas nos setores químicos e eletroeletrônico. Esses setores possuem uma alta elasticidade renda, se o Brasil resolvesse crescer a taxas mais elevadas, em cinco anos só o déficit desses 2 setores chegaria a 100 bilhões. Se esse déficit não for revertido através de maciça produção industrial, não existe possibilidade do país sair da estagnação.

O metal-mecânico também está em déficit. É necessário, portanto, investir nas indústrias centrais. Mas, como sabemos, elas são difíceis de serem implantadas de forma competitiva no Brasil e em especial no Nordeste.

Entretanto, como veremos mais à frente, a indústria eletrônica tem barreiras à entrada muito menores. E é possível investir em volumes pesados de produção com relativa facilidade. Os asiáticos são o grande exemplo. Através das indústrias eletrônicas implantaram expressivas indústrias centrais e se ascenderam a posições econômicas e sociais significativamente superiores.

### ***Eletrônica: a perna fraca do Tripé Industrial***

A resposta para esse desafio é simples e decorre do reconhecimento de uma grande oportunidade,:

- Das 3 indústrias centrais, a eletrônica é a que possui menores barreiras à entrada<sup>28</sup>, maior crescimento de mercado e, por sorte, é a que está relativamente mais atrasada no Brasil.

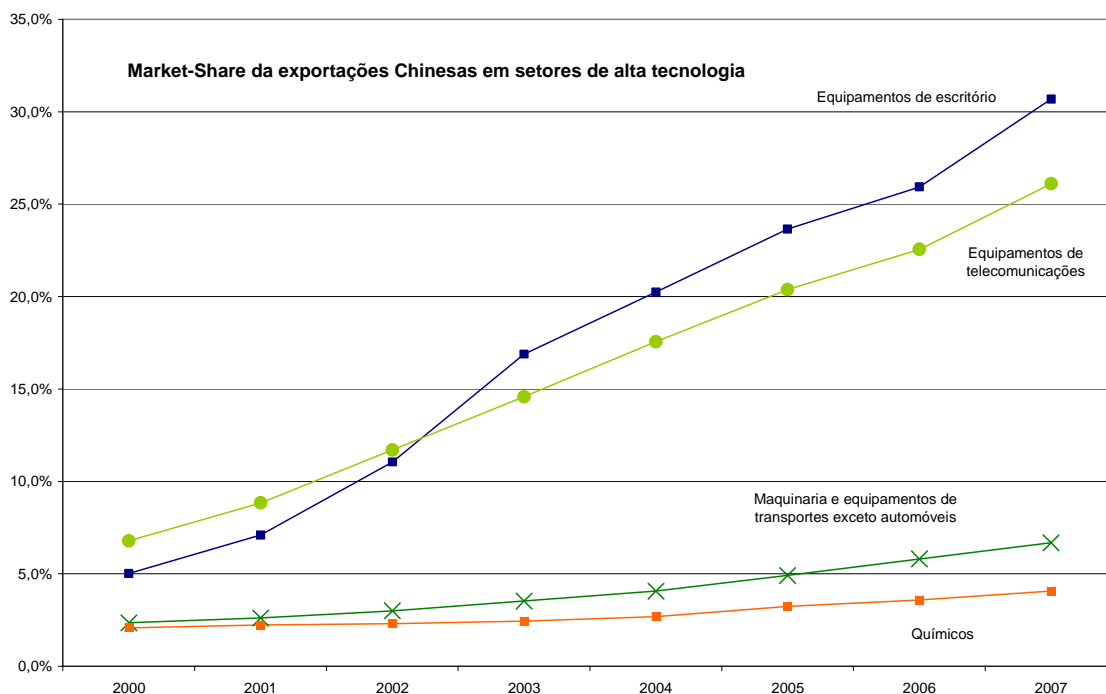
Como a indústria eletrônica está mais atrasada e ela é que pode dar respostas mais rápidas ao apoio em decorrência das menores barreiras, o potencial de avanço industrial no

<sup>28</sup> Quando nos referimos ao setor eletrônico, não estamos querendo dizer microeletrônica, mas apenas a produtos eletrônicos finais. Ou seja, bens de consumo durável e bens de capital eletrônicos.

Brasil é muito grande. O setor eletrônico é o tripé que falta para termos, no Brasil, uma indústria central competitiva e apta para crescer autonomamente nos empurrando para um processo virtuoso de desenvolvimento.

Nosso setor metal-mecânico é diversificado e relativamente competitivo. Nosso setor químico não é tão avançado, porém, o setor químico é o mais difícil e o último a ser introduzido de forma competitiva em um país em desenvolvimento. As barreiras técnicas, jurídicas e concorrenciais são muito grandes. O setor metal-mecânico também é muito difícil de ser introduzido em larga escala pela intensidade das economias de aglomeração.

Já o setor de eletroeletrônicos é muito mais fácil, pois é o conhecimento sobre sua manufatura é amplamente conhecido e os custos de capital são relativamente reduzidos. O gráfico abaixo evidencia a facilidade consideravelmente maior com que é possível ocupar market-share internacional no comércio de produtos eletrônicos e que foi muito bem usado pelos asiáticos nos últimos 30 anos.



Assim, como a indústria eletrônica é muito defasada no Brasil, reforçá-la será fundamental para avançar nossa capacidade competitiva e **inovativa** nos setores de progresso mais difícil: metal-mecânica e químico.

De um ponto de vista produtivo, nossa competitividade no setor metal-mecânico é frágil principalmente na chamada mecânica fina, que é especialmente demandada pelo setor eletroeletrônico. Se houvesse uma indústria nacional que consumisse uma maior produção interna de mecânica fina, teríamos uma mecânica fina mais poderosa e mais capaz de produzir barato e com agilidade. Introduzir um setor de mecânica fina competitivo geraria bilhões em divisas e favoreceria outros setores, que não apenas o eletrônico.

De um ponto de vista inovativo, um setor de mecânica fina desenvolvido é fundamental para alavancar a capacidade inovativa de um país. Como sabemos a imensa maioria das

inovações mundiais estão associadas ao setor metal-mecânico, químico e eletroeletrônico. Ao contrário do que algumas pessoas pensam, a inovação não é criada no papel nas universidades ou na cabeça de algum Professor Pardal. Parte fundamental das inovações requer trabalho em material físico de difícil manuseio, principalmente nas indústrias centrais. As inovações nesses setores dependem de uma capacidade de prototipagem ágil e barata. É preciso produzir pequenas e ou complexas peças de metal, plástico e vidro. Essas peças pequenas ou complexas são produzidas ou viabilizadas pelo setor de mecânica fina. As peças de plástico e vidro necessitam geralmente de moldes e matrizes construídas pela mecânica fina. Após a prototipagem, é necessário criar pequenas unidades produtivas para testar o processo industrial. Isso exige criação de maquinário, ferramentas e uma estrutura de trabalho em metal diversificado e moderno. Todas as indústrias que utilizam plástico, vidro e metal tem a capacidade de inovação dependente da agilidade e das diversidades de técnicas de trabalho em metal. Uma das indústrias mais inovadoras é a indústria de alimentos e ela é altamente dependente da habilidade de trabalho em metal, primeiro em decorrência da utilização de embalagens rígidas de plástico ou vidro relativamente complexas e personalizadas. Segundo em decorrência do alto grau de mecanização dos processos de trabalho em matéria-prima alimentar.

Nosso setor petroquímico possui uma produção relativamente pequena em plásticos especiais e plásticos de engenharia, fruto da baixa demanda do nosso setor eletroeletrônico. Se consumíssemos mais, aumentaríamos o escopo produtivo e a escala de nosso setor petroquímico, o que geraria mais capacidade produtiva, inclusive para exportação, e mais capacidade inovativa pelo know-how desenvolvido. Além disso, como a competitividade da indústria química depende de processos contínuos altamente mecanizáveis e de altíssima exigência de segurança e controle<sup>29</sup>, as habilidades mecânicas e metalúrgicas são imprescindíveis para desenvolvimento tecnológico da química em qualquer grau, especialmente nas inovações a serem produzidas aqui.

O fornecimento para a indústria eletroeletrônica aumenta a capacidade técnica e produtiva do setor mecânico e metalúrgico. Mas a dependência competitiva do setor metal-mecânico vai muito além. Hoje a maioria dos produtos que utilizam habilidades mecânicas ou metalúrgicas também exigem habilidades eletro-eletrônicas. Isso vale tanto para os produtos, que demandam quantidades crescentes de eletrônica embarcada, quanto para os processos cada vez mais automatizados. Portanto, não há inovação que não requeira os dois tipos de know-how. Dessa forma, se uma região quer ter alto grau de inovação, precisa possuir capacidades técnicas desenvolvidas em ambos setores. O mesmo vale para o setor químico.

Resumindo, a ligação entre as indústrias metal-mecânica, eletrônicas e químicas é fundamental para a competitividade das mesmas, especialmente para o desenvolvimento tecnológico e a capacidade inovativa. Portanto, como o Brasil possui uma forte deficiência competitiva no setor eletro-eletrônico, os avanços no setor metal-mecânico e mesmo químicos

---

<sup>29</sup> Válvulas e instrumentos por exemplo.

são relativamente limitados pela baixa capacidade de fornecimento que possuem para o setor eletrônico. Além disso, o próprio setor eletro-eletrônico é a principal fonte de inovações no mundo hoje e significa volumes elevados e crescentes do comércio internacional. É imprescindível que o Brasil foque nesse setor. Mas houve um momento em que o Brasil focou nesse setor e não deu certo.

### **Eletroeletrônicos e a reserva de mercado dos anos 80**

A política de reserva de mercado para informática nos anos 80 acertou na prioridade, mas errou na tática. Foi utilizado para o setor um tipo de política que foi e é muito eficaz para introduzir a indústria metal-mecânica e petroquímica, a proteção do mercado. Entretanto, o dinamismo tecnológico, com ciclo de vida muito curto para os produtos, as altas escalas produtivas na produção de componentes e a grande variedade de componentes de difícil substituição são incompatíveis com uma estratégia de focar apenas o mercado interno. Para o setor, a estratégia correta é investir na exportação, como fizeram os asiáticos com enorme sucesso. Infelizmente, a política industrial para o setor ainda é fortemente focada em princípios da substituição de importações, o que encarece demasiadamente o custo de manufatura do setor, por razões que ainda vamos explicar.

A essas críticas, deve ser feita a ressalva que, na época, seria difícil imaginar algo diferente do que foi feito. Precisamos lembrar que as táticas utilizadas na política de reserva de mercado foram em grande medida consequência do fortíssimo estrangulamento externo que o Brasil sofreu nos anos 80. Devemos lembrar que também tínhamos reserva de mercado para automóveis, porque era simplesmente proibido importá-los. O mesmo vale para outros setores. Em 1987, inclusive fizemos moratória na dívida externa por falta de dólares. Podemos ainda acrescentar a absoluta falta de orientação estratégica e alto grau de conflito e confusão prevalecente na sociedade e nos meios políticos brasileiros nos anos 80, principalmente dentro do governo.

E mais, a reserva de mercado não teve apenas derrotas, houve também muitos méritos, que poderiam ter sido facilmente aproveitados para tornar o Brasil um grande exportador de produtos de informática se não fosse os preconceitos da política neoliberal aplicada nos anos 90. Esses méritos são basicamente um grande know-how produtivo, raro em termos mundiais na época, na produção de produtos eletrônicos e uma imensa massa de mão-de-obra e empresas capacitadas a produzir esse tipo de produtos. Estávamos anos-luz à frente da China à época e mesmo da Coreia, Taiwan e da maioria dos grandes Estados europeus. Quase tudo foi jogado fora por motivos ideológicos e equivocados de política.

### **A Zona Franca de Manaus e a deficiência competitiva do setor eletro-eletrônico**

Outro problema sério do setor eletrônico foi a Zona Franca de Manaus que destruiu a vinculação fundamental entre os eletrônicos de consumo e o parque metal-mecânico no Centro-Sul e, portanto, destruiu o potencial competitivo nacional no setor.

A Zona Franca de Manaus é basicamente uma “maquila” de importação. Em comparação com as “maquillas” mexicanas, a nossa é um desastre. Enquanto lá geram empregos que

não existiriam sem elas, pois são exportadoras, aqui destroem milhões de empregos de qualidade diretamente em todo o território nacional e dezenas de bilhões em impostos deixam de ser arrecadados só na cadeia produtiva dos setores industriais que poderiam ser fortalecidos se houvesse unidade do tripé das Indústrias Centrais. O impacto negativo da desvinculação da indústria eletroeletrônica dos grandes centros industriais pode chegar a milhões de empregos formais em decorrência do potencial de geração de divisas desperdiçado pela deficiência competitiva do setor eletroeletrônico e do impacto dessa deficiência sobre o setor metal-mecânico e químico. Em decorrência da explosão da demanda mundial nos últimos 20 anos, se esse setor fosse competitivo e exportador, teria levado o Brasil a ter uma trajetória de Tigre Asiático. Nesse caso, não teria havido décadas perdidas e poderíamos ter uma renda per capita 2 vezes maior.

A Zona Franca gera esse efeito porque está distante das grandes concentrações populacionais do país, o que faz com que o setor metal-mecânico e químico seja desvinculado do setor eletroeletrônico. A base competitiva locacional do setor eletro-eletrônico é a cadeia de fornecimento de peças de plástico e metal. Produção de peças plásticas está sempre associada à cadeia metal-mecânica. Nossa indústria eletroeletrônica é cara, incapaz de competir com contrabando, não-inovadora e pouco exportadora exatamente porque está desvinculada da cadeia metal-mecânica.

Em termos práticos, nossa proposta é extinguir as diferenciações regionais dos incentivos fiscais para importação. Diferenciação de incentivos fiscais para importação é algo sem sentido, pois leva à criação lobbies internos favoráveis a reservas de mercado para importado, limitando os incentivos à produção interna. Além disso, para o avanço da competitividade das indústrias centrais, é imprescindível que a indústria eletrônica vá para onde for mais competitiva, que são os pólos metal-mecânicos. Porém, isso deve ser feito sem destruir a cidade de Manaus e o estado do Amazonas, cujas economias dependem basicamente desses incentivos<sup>30</sup>.

Quando a Zona Franca foi criada, fazia sentido o incentivo, porque a Amazônia era muito mais desconhecida e o setor eletroeletrônico ainda não era um setor de grandes escalas e fortemente dependente de custos logísticos. A medida foi boa pela intenção de povoar a Amazônia, objeto de cobiça de potências estrangeiras.

Mas hoje é manutenção desses incentivos focados no setor eletrônico decorre simplesmente da inércia política que o neoliberalismo implantou no Brasil. Por incrível que pareça, esses incentivos são mantidos em decorrência do neoliberalismo. A explicação para isso é o superávit primário, que impede que o governo federal possa fazer uma negociação

---

<sup>30</sup> A solução é alterar os setores incentivados e dar cobertura à manutenção da renda regional com transferências federais durante o processo de transição. O governo federal teria a obrigação de garantir a renda de todos os possíveis demitidos nesse processo, enquanto passam por um processo de requalificação, assim como, garantir a estabilidade e crescimento da receita do governo do estado do Amazonas e da cidade de Manaus. Os setores incentivados devem ser aqueles de grande vocação para a Amazônia ou setores onde o distanciamento com relação aos principais centros populacionais e econômicos não prejudicam o desenvolvimento deles e do país. A Amazônia é riquíssima, é possível ter em Manaus uma renda per capita muito acima da renda nacional, sem que se prenda o setor eletroeletrônico lá.

justa com o estado do Amazonas em prol de uma mudança do perfil econômico. O estado do Amazonas e a própria sobrevivência de sua população depende disso, certamente ficariam apavorados só em pensar na possibilidade de extinção dos benefícios. Do outro lado, o governo federal sob a mentalidade do superávit primário não é capaz de entender a essencialidade que é a mudança do perfil econômico de Manaus. E principalmente não está disposto a oferecer garantias de recursos para essa transição, que inevitavelmente trará grandes dúvidas para o povo do Amazonas.

### ***A eletrônica e o Nordeste***

Como vimos, para que o Nordeste atinja uma renda per capita igual a de São Paulo, é necessário acrescentar à indústria já existente no Nordeste mais um parque industrial inteiro do porte do paulista. E para fazer isso, as indústrias pioneiras não são suficientes. Hoje o Nordeste já possui uma indústria pioneira razoável que equivale a 20%<sup>31</sup> do total brasileiro em número de trabalhadores, o que significa 4% de sua PIA (18-65)<sup>32</sup> trabalhando nesses setores. Porém tem apenas 11% das indústrias centrais o que corresponde a somente 1% da sua PIA. Se a maior parte do parque a ser acrescentado no Nordeste for de indústrias pioneiras, a proporção de indústrias pioneiras do Nordeste teria participação de mais da metade das indústrias pioneiras brasileiras. Não seria possível achar mercado para tanto sapato e roupas no mercado interno. O mercado internacional também não poderia absorver volume tão grande de exportações de artigos de vestuário, pois mesmo hoje nossas exportações no setor têm conseguido taxas de crescimento insatisfatórias.

Só podemos concluir que a grande maioria do novo parque industrial a ser implantado no Nordeste deveria ser constituído de indústrias centrais. Mesmo porque esse projeto significa mais do que dobrar a renda nacional, e, como sabemos, os produtos das indústrias centrais possuem uma elasticidade de renda muito superior ao das indústrias pioneiras. O perfil de consumo e de exportações demandará uma proporção de indústrias centrais muito maior no PIB.

Chegamos assim a um grande desafio. Estamos propondo retirar os incentivos que mantêm as indústrias eletrônicas em Manaus. Ao mesmo tempo estamos propondo mais do que dobrar o tamanho da indústria brasileira focando a maior parte do crescimento nas indústrias centrais. Essa proposta se conduzida pelas livres forças da concorrência faria com que a indústria do Centro-Sul quase triplicasse de tamanho, pois as economias de aglomeração já existentes nos principais centros industriais de São Paulo e do Sul são substanciais e fariam com que todo o crescimento fosse drenado para lá, e conseqüentemente boa parte da população do Brasil, não resolvendo em nada nossos profundos desequilíbrios federativos. Para complicar a coisa, a Petrobrás descobriu reservas gigantescas de petróleo exatamente no rico Centro-Sul do Brasil.

---

<sup>31</sup> Rais 2004.

<sup>32</sup> Censo 2000.

Evidentemente algo de muito substancial deve ser feito para levar um volume enorme de indústrias centrais para o Nordeste. É aí que entra o setor eletroeletrônico.

Como vimos, os asiáticos há pelo menos 30 anos usam o setor eletroeletrônico para se introduzirem em massa nas indústrias centrais e no comércio internacional. Fazem isso exatamente porque o setor eletro-eletrônico é o de menores barreiras à entrada nas indústrias centrais. Neste ponto, os equívocos da Zona Franca, da Reserva de Mercado dos anos 80 e da abertura inseqüente nos anos 90 podem ser aproveitados como oportunidade. Essas políticas levaram ao encolhimento do setor eletroeletrônico brasileiro, que teria certamente se concentrado em São Paulo. Por isso há hoje um enorme espaço para expansão do setor que pode ser direcionada para o Nordeste. Essa seria uma oportunidade de ouro para o Nordeste, uma oportunidade que só aparece uma vez a cada 50 anos.

Levar em peso a indústria eletrônica para o Nordeste levará o Brasil a dar um grande salto tecnológico, porque hoje praticamente não há uma cadeia produtiva do setor eletroeletrônico no Brasil. Além disso, será um grande reforço na capacidade produtiva e tecnológica do setor metal-mecânico e petroquímico nacional. Porém será difícil fazer isso, porque os incentivos fiscais, creditícios e gastos para treinamento da mão-de-obra devem ser significativos para impedir que os ganhos de aglomeração já prevalecentes não levem todo o crescimento para o Centro-Sul. Mesmo com todos os incentivos, é improvável que a maior parte do setor não acabe se deslocando para as regiões hoje já industrializadas.

### ***Mas é possível ao Brasil obter superávit comercial em produtos eletrônicos?***

O deslocamento de boa parte do crescimento futuro da indústria eletrônica para o Nordeste não é o único desafio. Um desafio tão grande e que quase ninguém acredita hoje é que é possível o Brasil ser um grande exportador de produtos eletrônicos. Como vimos, o déficit do ano passado chegou a quase 25 bilhões de dólares e é crescente.

Provavelmente nenhum país no hemisfério ocidental obtém superávit no comércio de eletrônicos e seus componentes, com exceção talvez apenas de países pequenos e com mega-fábricas de chips, como Costa Rica e Irlanda.

A maioria das pessoas pode ver essa evidência como um desafio intransponível. Mas essa é uma forma inadequada de interpretar a informação. Ora, se quase a totalidade dos países ocidentais é altamente deficitária nesse comércio, significa que há uma ampla abertura comercial para as exportações desses produtos. Significa também, em menor medida, que há certas vantagens em se produzir esses produtos no hemisfério ocidental decorrente da maior agilidade e rapidez na entrega, fluxo favorável dos *containers* e, portanto, menores custos na comercialização e estocagem em termos de necessidade de capital de giro.

Apesar da grande oportunidade evidente na exportação desses produtos, há realmente um grande desafio. Que segredos os asiáticos construíram para expulsar quase todo o hemisfério ocidental da manufatura de bens duráveis eletrônicos. Certamente não é só uma questão de mão-de-obra barata, pois mesmo países de mão-de-obra mais cara como Japão, Coréia e



Taiwan são altamente superavitários nesses produtos. Outra questão é: por que a maioria dos países de mão-de-obra barata simplesmente não consegue produzir esses produtos?

A teoria tradicional sobre política industrial para eletroeletrônicos defende há muitos anos que o foco da política deve ser centros de P&D, pesquisa universitária, a produção de semi-condutores, como circuitos integrados, displays e memórias. Todavia, essa não foi certamente a estratégia asiática prioritária. A estratégia asiática se baseou primeiramente na produção em massa de produtos finais. Os asiáticos aproveitaram o fato de que os produtos eletrônicos não sofriam de protecionismo dos países centrais e possuíam baixas barreiras à entrada para focar boa parte de suas exportações nesses produtos. Começaram importando e até hoje importam semi-condutores dos EUA.

Com baixas barreiras à entrada para as empresas, ausência de protecionismo e alta taxa de crescimento da demanda, os países asiáticos, desde os anos 60, tiveram suas exportações desses produtos crescendo a taxas elevadíssimas. Podemos dizer que parte significativa do PIB do Leste e Sudeste Asiático é viabilizado pela capacidade de importação criada pelas exportações de eletrônicos. Pode-se dizer que as exportações desses produtos puxaram e foram absolutamente fundamentais para o desenvolvimento desses países.

Entender a importância que esses setores tiveram para o desenvolvimento do Leste Asiático não é difícil. O difícil é entender porque eles conseguiram uma competitividade que ao mesmo tempo é muito superior à competitividade dos países desenvolvidos do ocidente e a de todo o resto do mundo subdesenvolvido.

Para compreender esse processo, é preciso entender antes de tudo os determinantes da competitividade na cadeia de eletrônicos. A cadeia de eletrônicos pode ser dividida em quatro grupos fundamentais:

- 1) Componentes semi-condutores
- 2) Montagem de produtos eletrônicos
- 3) Desenho e comercialização de produtos eletrônicos
- 4) Componentes estruturais de plástico e metal

Essa divisão ajuda a entender porque as teorias convencionais sobre o setor falharam e continuam falhando em definir políticas de sucesso válidas no ocidente e em particular no Brasil. Falhou porque desconsiderou o setor mais fundamental para competitividade locacional, o que capacita uma região a atrair as empresas do setor:

4) Componentes estruturais de plástico e metal (setor metal-mecânico) (PODE SER RETIRADO?)

O setor eletrônico floresceu inicialmente nos EUA apoiado pelo governo, em especial pelo setor militar. A competitividade manufatureira era menos importante no início. O que valia era o acesso à tecnologia. Como era um setor de alto crescimento, os japoneses fizeram grande esforço para produzir a partir dos anos 60. Naquela época era mais difícil porque era necessário vender com marcas próprias, porque o controle da manufatura ainda não estava desligada do controle sobre marcas, tecnologia e desenho, como hoje. Os japoneses tiveram

que entrar em todos esses itens ao mesmo tempo. Mas certamente começaram com a importação maciça de componentes feitos nos EUA.

À medida que obtinham grande escala de produção, começou a ser viável para os japoneses investir em componentes, mas até hoje importam muitos componentes dos EUA. Esse processo foi muito bem-sucedido e tornou-se exemplo para o Brasil, Córrea e Taiwan na adoção de sua política para o setor a partir de meados dos anos 70.

Mas como os japoneses poderiam competir com os americanos, se os componentes eram importados dos EUA e correspondiam a proporções significativas do valor agregado ao produto?

A resposta mais fácil para essa pergunta é dizer que os custos da mão-de-obra no Japão, à época, eram menores do que nos EUA. Porém essa resposta é no mínimo incompleta.

O Brasil também estava, em certa medida, na vanguarda à época em termos de tecnologia sobre esses produtos. Todavia, não conseguimos chegar nem perto dos custos dos japoneses.

Naquela época, os salários no Brasil já eram mais baixos que os do Japão. Como os japoneses poderiam vender um produto por preços que eram uma fração dos nossos, se os componentes eletrônicos que correspondiam por parte significativa do custo industrial tinham o preço tabelado mais ou menos equivalente para empresas daqui e de lá?

A resposta é: foco na exportação ao invés de foco na proteção do mercado interno.

A substituição de importações foi uma política bem-sucedida aqui e lá em muitos setores. Porém para os eletroeletrônicos não é uma boa solução. Graças ao foco na substituição de importações nossos eletrônicos eram muito mais caros, porque, no Japão:

- a) as tarifas de importação de peças e componentes eram mais baixas e se beneficiam de *drawn-back* integral
- b) os componentes de plástico e metal eram mais baratos

Como nosso foco era o mercado interno e substituição de importações, colocar tarifas em toda a cadeia de fornecimento parecia uma boa idéia para se ter uma cadeia completa no país e assim gerar mais empregos e divisas. Com tarifas de importação sobre toda a cadeia embutindo margens de lucro acima dos custos dos insumos no mercado internacional, acumulou-se um grande volume de impostos sobre impostos.

O foco no mercado interno ainda elevou os custos das peças por outro motivo. Os componentes, principalmente os de plástico, possuem um elevadíssimo custo fixo para desenho e confecção do molde de metal e custos marginais muito baixos. Os próprios moldes possuem uma enorme capacidade de escala, principalmente para peças pequenas. Quanto maior o volume de peças produzidas menor o custo.

Nessa época, os coreanos, taiwaneses e chineses de Hong Kong estavam muito atrás do Brasil em termos de tecnologia, porém já estavam começando a exportar volumes imensos de eletrônicos mais simples.

Para fazer isso, importavam praticamente todos os componentes e peças sem tarifas de importação, montavam e vendiam para o mundo todo. A partir de um certo ponto, tinham

escala suficiente para produzir as peças de plástico e metal. Essas peças são produzidas com enormes ganhos de escala, especialmente as de plástico.

A mão-de-obra barata passou a fazer uma diferença cada vez maior quanto maior o tamanho da cadeia internalizada dentro do país. Quando apenas montavam, a mão-de-obra barata gerava vantagens apenas nesta fase final de agregação de valor, que, suponhamos, não chega a 20% do valor do bem. Quando passam a internalizar as peças de plástico e metal, pelo menos 50% da agregação de valor são beneficiados pelo custo mais baixo da mão-de-obra. Ou seja, algumas peças e componentes entravam com tarifa de importação zero e tinham o mesmo custo daquelas compradas nos EUA, as peças feitas no país saíam muito mais baratas, pois tinham uma escala ao menos igual à americana e custos trabalhistas menores, agregando a vantagem que já tinham na montagem final. Aos poucos ultrapassaram a escala americana e acabaram dominando todo o mercado mundial.

### ***O bonde do Brasil ainda não passou***

Já cansamos de ouvir que a chance do Brasil possuir uma indústria eletro-eletrônica importante já passou. Porém essa crença parece estar equivocada. Para entender o pôr que, é preciso compreender que:

- 1) A localização do setor eletro-eletrônico depende muito dos custos de manufatura de peças de metal e de plástico.
- 2) As linhas de produto são sempre renovadas e isso abre espaço para novas fábricas em locais de baixo custo de manufatura e logística.

O Brasil pode entrar de forma competitiva no setor quando quiser, mesmo porque os ganhos de escala no setor são elevados, mas limitados. Essa limitação decorre da incrível quantidade de produtos eletrônicos, feitos com peças diferentes e cada um deles possui um ciclo de vida relativamente curto.

Como temos uma indústria metal-mecânica relativamente competitiva, uma indústria petroquímica relativamente diversificada e custo da mão-de-obra compatível, especialmente no Nordeste, relativamente baixo<sup>33</sup>, temos muitas chances de ser um grande exportador de eletrônicos. Com isso resolveríamos teríamos uma solução para o rápido crescimento necessário para acabar com a pobreza no país e uma solução para a falta de perspectivas econômicas do Nordeste.

## **Referências**

- COASE, R. The firm, the market, and the law. Chicago: The University of Chicago Press, 1988.
- FURTADO, C. Criatividade e dependência na civilização industrial. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.
- Lösch, A. (1940, versão em inglês 1954), *The economics of location*, Yale Univ. Press, New Haven.

---

<sup>33</sup> O custo de nossa mão-de-obra para esse tipo de qualificação não é muito superior à chinesa e bastante inferior à dos Tigres,

MOWERY, D.; ROSENBERG, N. Trajetórias da inovação. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2005.

Myrdal, G. (1957), *Economic theory and underdeveloped regions*, Duckworth, London

HIRSCHMAN (1958). *The strategy of economic development*, New Haven: Yale University Press. MARSHALL, A. (1890) "Princípios de Economia", São Paulo: Abril Cultural, 1982.

Becattini, G., The Marshallian industrial district as a socio-economic notion, in: Pyke, F.; Becattini, G.; Sengenberger, W. (eds.), *Industrial districts and inter-firm co-operation in Italy*, International Institute of Labour Studies, Geneva 1990

NORTH, D. C. Institutions, institutional change and economic performance. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M. Sistemas de inovação: políticas e perspectivas. *Parcerias Estratégicas*, n. 17, p. 5-30, 2000.

FREEMAN, C. The national system of innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.

MYTELKA, L. E FARINELLI, F., "**Local Clusters, Innovation Systems and Sustained Competitiveness**", Rio de Janeiro, Instituto de Economia/UFRJ. Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico

*Maus samaritanos* (Rio de Janeiro: Elsevier, 2009), do Ha-Joon Chang

WEBER, A. (1909) **Theory of Location of Industries**. ed. University of Chicago Press. Chicago, 1957.

**Azzoni e Ferreira Competitividade regional e reconcentração industrial:**

**o futuro das desigualdades regionais no Brasil (\*)** Trabalho desenvolvido junto ao NEMESIS - Núcleo de Estudos e Modelos Espaciais Sistêmicos, FUJB No. 7077-7, com apoio FINEP/PRONEX No. 41.96.0405.00 <http://www.nemesis.org.br/artigos/a0004.pdf>

Fajnzylber F *La Industrialización Trunca de América Latina*, de 1983

Fajnzylber F *Industrialización en América Latina: de la "caja negra" al "casillero vacío" – comparación de patrones contemporáneos de industrialización*, publicado em 1989

Suzigan e Fernandes **COMPETITIVIDADE SISTÊMICA: A CONTRIBUIÇÃO DE FERNANDO FAJNZYLBER** [http://www.abphe.org.br/congresso2003/Textos/Abphe\\_2003\\_15.pdf](http://www.abphe.org.br/congresso2003/Textos/Abphe_2003_15.pdf)

Lundvall; B. A.; Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation; G. Dosi; C. Freeman; R. Nelson; G. Silverberg; L. Soete (eds.); *Technical Change and Economic Theory*; Londres; Pinter; 1988.

**ASPECTOS DA PADRONIZAÇÃO SETORIAL DAS INOVAÇÕES NA INDÚSTRIA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE MULTIVARIADA A PARTIR DA PINTEC 2000**

Bruno Cesar Campos 2005 <http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A097.pdf>

Malerba e ORSENIGO, L. (1995). "Schumpeterian patterns of innovation". *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, p. 47-75.

ROBSON, M.; TOWNSEND, J.; PAVITT, K. (1988). "Sectoral Patterns of Production and Use of Innovations in the U.K.: 1945-1983". *Research Policy*, v. 17, p. 1-14.

Senhoras e Dias (2003), **TENDÊNCIAS DA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA BRASILEIRA: UM ESTUDO DO CASO FIAT**

<http://www.ead.fea.usp.br/Semead/8semead/resultado/trabalhosPDF/223.pdf>

**Estudo Setorial 01/02, set. 2002. Fornecedores da Ford: Uma Avaliação Preliminar das Oportunidades de Investimento na Bahia** *Carmen Lucia Lima Paulo Meyer Nascimento  
Poliane Ferreira Ricardo Cavalcante Walter Macedo*

[http://www.desenbahia.ba.gov.br/recursos/news/video/%7BC7766185-8414-4092-B671-804BD991141E%7D\\_fornecedores\\_da\\_ford.pdf](http://www.desenbahia.ba.gov.br/recursos/news/video/%7BC7766185-8414-4092-B671-804BD991141E%7D_fornecedores_da_ford.pdf)

BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 10, p. 173-200, set. 1999 **PÓLOS aUTOMOTIVOS BRASILEIROS** *Angela Maria Medeiros M. Santos Caio Márcio Ávila Pinhão\**

<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/Bnset/set1004.pdf>

Carlos Eduardo Martins (2003)\* *Parte II América Latina ante la economía mundial: Neoliberalismo e desenvolvimento na América Latina*

<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/reyno/Partell1.pdf>

**Dos Santos (2009) Uma proposta de desenvolvimento nacional que usa a importância do setor eletroeletrônico como artifício para escapar das armadilhas que mantiveram a política de desenvolvimento desorientada nas décadas perdidas. Mimeo**

PERROUX, François (1955), O conceito de pólo de crescimento. In. SCWHATZMANN, J. (Org.) **Economia regional e urbana: textos escolhidos**. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 1977, p.145-156.

Thirlwall A. P. "The balance of payments constraint as an explanation of international growth rates differences". *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, 128, pp. 45–53, 1979.

*Maus samaritanos* (Rio de Janeiro: Elsevier, 2009), do Ha-Joon Chang:

**Location Theory and Regional Economic Growth** Douglass C. North *The Journal of Political Economy*, Vol. 63, No. 3 (Jun., 1955), pp. 243-258 (article consists of 16 pages)  
Published by: The University of Chicago Press