

**EVOLUÇÃO DE ÍNDICES DE TECNOLOGIA DO COMPLEXO METALOMECÂNICO NO BRASIL 1985-2009**

**Luiz Dias Bahia**

Técnico de Planejamento e Pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea

**Bruno Rodrigues Pinheiro**

Assistente de Pesquisa IV na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea e professor da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Em um sistema nacional de inovações (SNI), ocorre interação entre produção e inovação, por meio de aprendizado por uso, aprendizado ao fazer e aprendizado por interação (*learning-by-using*, *learning-by-doing* e *learning-by-interacting*, respectivamente). Neste último caso, as trocas de insumos e serviços entre setores e firmas na estrutura produtiva levam, além das inovações, à reestruturação da própria estrutura, bem como introduzem novos setores, eliminando outros e estabelecendo novas relações intersetoriais e interfirmas na economia.

No momento, o SNI brasileiro sugere estar com sua capacitação tecnológica nacional em formação, com espaço para aprimoramentos. Desta possível evidência, extrai-se a motivação deste estudo: construir indicadores quantitativos (com possibilidades de avaliações qualitativas) da evolução tecnológica da estrutura produtiva brasileira no longo prazo – ou seja, de 1985 a 2009 –, que possibilitem descrever seu quadro evolutivo.

Este trabalho aborda o complexo metalomecânico. Trata-se do complexo mais denso da estrutura produtiva brasileira, com inegável importância na difusão tecnológica entre os setores. Como se verificará, de 1985 a 2009, o complexo evoluiu mais do ponto de vista de ganho de eficiência produtiva que de um rejuvenescimento tecnológico, que traria maior fôlego para desdobramentos produtivos futuros.

A principal mutação tecnológica do complexo metalomecânico foi uma economia de insumos e meios em suas funções de produção. Este movimento se intensificou depois de 1990, mas já vinha ocorrendo desde 1985. Ou seja, há um movimento geral de eficiência neutra associada a inovações secundárias pontuais, apesar de isto não significar que se esteja mais perto da fronteira produtiva mundial em 2009 que em 1985, pois a última pode ter avançado mais rapidamente que a eficiência brasileira.

O quadro 1 apresenta um resumo com os principais resultados encontrados.

**QUADRO 1**  
**Síntese de principais resultados encontrados no complexo metalomecânico – Brasil (1985-2009)**

Automóveis, caminhões e ônibus	A atividade apresenta um percurso de economia de insumos. O aumento no uso de plásticos, equipamentos eletrônicos e metais mais modernos deve ser buscado, principalmente, na fabricação de autopeças.
Outros veículos e peças	Pode-se dizer que a atividade apresenta um movimento geral de economia de insumos e simplificação produtiva, com um aumento de utilização de alumínio em suas peças e partes.
Máquinas e tratores	A atividade produtora de máquinas e equipamentos (ou seja, bens de capital) parece ter aumentado sua ênfase em tarefas mais mecânicas, de maior envergadura física, em detrimento daquelas mais finas e de resolução dinâmica mais específica, de pequenas dimensões.
Máquinas elétricas	Aumento de eficiência e inovação secundária de maneira mais gradual.
Equipamentos eletrônicos	Confirma-se parcial, mas não exaustivamente, a hipótese levantada: houve uma simplificação (ou transição parcial para montagem) do processo produtivo dessa atividade.
Siderurgia	Observa-se um trajeto de racionalização e modernização produtiva, com nítida economia de meios e insumos, através de aumentos de eficiência e inovações secundárias persistentes.
Outros metalúrgicos	Verifica-se um processo de simplificação de meios e racionalização produtiva, cujo resultado líquido do período foi uma economia no uso de recursos.
Metalurgia dos não ferrosos	Percebe-se evolução praticamente contínua, em que o sentido foi significativa economia de matérias-primas, ao custo de sofisticação do processo produtivo.

Nesse trajeto, há indícios de que uma importante vertente de rejuvenescimento tecnológico do complexo (através do uso mais intensivo de insumos eletrônicos ou de fabricação de bens de consumo e de capital eletrônicos) sobreviveu, mas não encontrou um peso maior nas funções de produção do complexo ao longo de todo o período. Ao contrário, parece ter ocorrido uma tendência à montagem simples de produtos eletrônicos. Ou, ainda, parece ter ocorrido um aumento de ênfase em máquinas elétricas em detrimento das eletrônicas. Trata-se de uma especialização produtiva a ser avaliada, dada sua implicação para a produção industrial e sua possibilidade de avançar em competitividade no longo prazo, quando se sabe que a utilização de eletrônica tende a se intensificar e sofisticar de maneira expressiva e a ser fonte importante de ganhos de produtividade.

## SUMÁRIO EXECUTIVO