

## Em busca de maior Autonomia Tecnológica



Por **FERNANDO NOGUEIRA DA COSTA\***

*Alcançar autonomia tecnológica no Brasil requer uma abordagem multidisciplinar e integrada, envolvendo educação, infraestrutura, políticas públicas, incentivos financeiros e colaboração internacional*

A economia brasileira, apesar de ser uma das maiores do mundo (8ª.) e possuir avanços superiores em setores como agricultura, mineração, extração de petróleo e aviação, ainda apresenta lacunas tecnológicas em várias indústrias estratégicas. Nestas áreas, o Brasil depende de multinacionais para atrair investimentos, transferir tecnologia, ou precisa importar produtos e tecnologias avançadas para suprir as demandas do mercado interno.

Por exemplo, em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), embora o país tenha uma indústria de software crescente e um setor de startups em expansão, ainda depende de multinacionais para o fornecimento de hardware, semicondutores, e tecnologias avançadas de comunicação, como equipamentos para redes 5G. Grande parte dos equipamentos de telecomunicações, componentes eletrônicos e sistemas de computação avançada são importados, com destaque para países como Estados Unidos, China, e Taiwan, dominantes do mercado global de semicondutores.

O Brasil tem uma indústria farmacêutica especializada na produção de medicamentos genéricos, mas ainda dependente de multinacionais para o desenvolvimento de medicamentos inovadores, vacinas, e biotecnologias avançadas. O país importa grande parte dos insumos farmacêuticos ativos (IFAs) e tecnologias para a produção de biomedicamentos. A pandemia de COVID-19 ressaltou essa dependência, quando o Brasil teve de importar vacinas e materiais para sua produção.

A produção de semicondutores é crucial para várias indústrias, incluindo eletrônicos, automotiva, e telecomunicações. O Brasil não possui uma indústria relevante de semicondutores e depende de importações para suprir a demanda.

Semicondutores são importados principalmente de países asiáticos dominantes da produção mundial. O Brasil precisa atrair multinacionais ou desenvolver capacidades locais para reduzir essa dependência.

Quanto às Tecnologias de Energia Renovável Avançada, embora o Brasil seja um líder mundial em energia hidrelétrica e tenha uma base crescente de energia eólica e solar, a produção de equipamentos de alta tecnologia para esses setores, como turbinas eólicas e painéis solares de última geração, depende de empresas multinacionais. Equipamentos e tecnologias avançadas, como inversores solares, turbinas de alta eficiência, e tecnologias de armazenamento de energia, são importados de países como Alemanha, China, e Estados Unidos.

A Embraer é um destaque na aviação regional, mas o Brasil depende de multinacionais para tecnologias de ponta na Indústria de Defesa Aeroespacial, como sistemas de radar, mísseis, satélites, e aeronaves de combate avançadas. Para desenvolver capacidades mais avançadas, o Brasil precisa importar ou firmar parcerias com empresas de países como Estados Unidos, Israel, e Rússia. Têm tecnologias mais avançadas nesses setores.

# a terra é redonda

A indústria automotiva brasileira é de grande porte, mas a produção de veículos elétricos, híbridos e autônomos, requerem tecnologias avançadas. Aqui está em estágio inicial. A maioria das tecnologias relacionadas a baterias de lítio, motores elétricos, e sistemas de inteligência artificial para veículos autônomos são importadas de países como China, Alemanha, e Japão.

A nanotecnologia é uma área emergente com aplicações em setores como medicina, eletrônicos, e materiais avançados. No entanto, o Brasil não desenvolveu plenamente essa indústria e depende de importações e parcerias para avançar. Equipamentos, materiais e know-how em nanotecnologia são importados, com destaque para parcerias com empresas e instituições de pesquisa de países como Estados Unidos, Japão, e Alemanha.

O Brasil tem feito avanços em inteligência artificial, principalmente em setores de serviços e fintechs, mas depende de tecnologias estrangeiras para aplicações mais avançadas em robótica, automação industrial, e inteligência artificial aplicada. A maioria dos sistemas avançados de robótica e plataformas de IA utilizadas em indústrias brasileiras são desenvolvidas por empresas estrangeiras, em geral, dos mesmos países antes citados.

A economia brasileira, apesar de seus avanços em várias indústrias, depende de tecnologias estrangeiras e da presença de multinacionais em setores estratégicos. A importação de produtos e a atração de empresas globais são essenciais para preencher essas lacunas, enquanto o país trabalha para desenvolver suas capacidades tecnológicas e reduzir a dependência externa a longo prazo. Iniciativas de políticas públicas voltadas para inovação, pesquisa e desenvolvimento, assim como parcerias internacionais, serão cruciais para fortalecer a base tecnológica brasileira nessas áreas.

Para o Brasil alcançar certa autonomia tecnológica, é necessário implementar uma série de ações coordenadas e políticas estratégicas desde a formação de capital humano até o desenvolvimento de infraestrutura e fomento à inovação.

A base para qualquer desenvolvimento tecnológico é educação e capacitação de capital humano em quantidade e qualidade. É crucial investir na qualidade da Educação Básica, especialmente em áreas como Matemática e Ciências Exatas, além da alfabetização digital. A Educação Superior também deve ser fortalecida, com ênfase em Engenharia, Ciências da Computação, Biotecnologia, e outras áreas técnicas críticas.

É essencial expandir a formação de pesquisadores, engenheiros e técnicos especializados. Programas de pós-graduação devem ser ampliados e alinhados com as demandas tecnológicas estratégicas do país.

Com o avanço rápido da tecnologia, é necessário promover programas de educação continuada e requalificação profissional para garantir a força de trabalho se manter atualizada e capaz de lidar com novas tecnologias.

O governo deve oferecer incentivos fiscais e subsídios para empresas investirem em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), criando um ambiente favorável para a inovação. Políticas públicas (como a Lei do Bem: Lei 11.196/2005) oferecem benefícios fiscais para empresas investidoras em pesquisa.

Cabe promover colaborações entre universidades, centros de pesquisa e o setor privado para desenvolver tecnologias e soluções inovadoras. As Parcerias Público-Privadas (PPPs) ajudam a transformar descobertas científicas em produtos e serviços comercializáveis. Necessita desenvolver e expandir parques tecnológicos, incubadoras e aceleradoras de startups para apoiar a criação e crescimento de empresas de base tecnológica.

Um objetivo chave é ampliar e modernizar a infraestrutura de telecomunicações, garantindo acesso universal à internet de alta velocidade e expandindo as redes de fibra óptica, 5G e outras tecnologias de comunicação essenciais. Investir na criação e modernização de centros de pesquisa e laboratórios com infraestrutura avançada propicia apoiar pesquisas em áreas estratégicas, como biotecnologia, nanotecnologia, inteligência artificial, e energia renovável.

A Nova Indústria Brasil, isto é, *a política de reindustrialização*), é norteada por metas aspiracionais relacionadas a cada

# a terra é redonda

uma de suas seis missões.

**1** - A garantia da segurança alimentar e nutricional dos brasileiros passa pelo fortalecimento das cadeias agroindustriais (missão 1).

**2** - Na área da saúde (missão 2), a meta é ampliar a participação da produção no país de 42% para 70% das necessidades nacionais em medicamentos, vacinas, equipamentos e dispositivos médicos.

**3** - Para melhoria do bem-estar das pessoas nas cidades (missão 3), investirá em infraestrutura, saneamento, moradia e mobilidade sustentáveis.

**4** - Para tornar a indústria mais moderna e disruptiva, há a meta de transformar digitalmente (missão 4) 90% do total das empresas industriais brasileiras (hoje são 23,5%) digitalizadas e triplicar a participação da produção nacional nos segmentos de novas tecnologias.

**5** - Entre as metas estabelecidas com foco na bioeconomia, descarbonização e transição e segurança energéticas (missão 5) está a de ampliar em 50% a participação dos biocombustíveis na matriz energética de transportes — atualmente os combustíveis verdes representam 21,4% dessa matriz.

**6** - Por fim, na área da defesa (missão 6), pretende-se alcançar autonomia na produção de 50% das tecnologias críticas de maneira a fortalecer a soberania nacional.

Em síntese, alcançar autonomia tecnológica no Brasil requer uma abordagem multidisciplinar e integrada, envolvendo educação, infraestrutura, políticas públicas, incentivos financeiros e colaboração internacional. A construção de um ambiente favorável à inovação, combinado com o desenvolvimento de capacidades internas em áreas estratégicas, permitirá ao país não apenas reduzir sua dependência de tecnologias estrangeiras, mas também posicionar-se como um líder global em setores chave.

**\*Fernando Nogueira da Costa** é professor titular do Instituto de Economia da Unicamp. Autor, entre outros livros, de Brasil dos bancos (EDUSP). [<https://amzn.to/4dvKtBb>]

---

**A Terra é Redonda existe graças aos nossos leitores e apoiadores.**

**Ajude-nos a manter esta ideia.**

**CONTRIBUA**