

# Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) e Indústria de Defesa no Brasil e na China (1980-2024)

*Helton Ricardo Ouriques<sup>1</sup>*

*Pedro Antônio Vieira<sup>2</sup>*

*Graciela De Conti Pagliari<sup>3</sup>*

## **Resumo**

O principal objetivo deste artigo é mostrar, sucintamente, as trajetórias de ciência, tecnologia e inovação do Brasil e da China, desde os anos 1980, e sua conexão com a indústria de defesa, visando evidenciar a diferença de posicionamento dos dois países no sistema interestatal. Para isso, serão apresentadas, em linhas gerais, as características das políticas de ciência, tecnologia e inovação em ambos os países, com informações voltadas para a compreensão do desenvolvimento da indústria de defesa e como isso se conecta com a situação de manutenção da condição semiperiférica do Brasil e da tendência da China a se posicionar no centro da economia-mundo capitalista.

**Palavras-chave:** Ciência & Tecnologia; indústria de defesa; Brasil e China.

## **Science, Technology and Innovation (ST&I) and Defense Industry in Brazil and China (1980-2024)**

### **Abstract**

The main objective of this paper is to briefly illustrate the trajectories of science, technology, and innovation in Brazil and China since the 1980s, along with their connection to the defense industry. The goal is to highlight the differences in the positioning of these two countries within the interstate system. To achieve this, we will present the general characteristics of science, technology, and innovation policies in both nations, aiming at shedding light on the development of the defense industry and its link to Brazil's semi-peripheral status, as well as China's tendency toward centrality.

**Keywords:** Science & Technology; defense industry; Brazil and China.

## **Ciencia, Tecnología e Innovación (CT&I) y la Industria de Defensa en Brasil y China (1980-2024)**

### **Resumen**

El principal objetivo de este artículo es mostrar brevemente las trayectorias de ciencia, tecnología e innovación en Brasil y China desde la década de 1980 y su conexión con la industria de defensa, con el fin de destacar la diferencia de posicionamiento de los dos países en el sistema interestatal. Para ello, se presentarán las características generales de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en los dos países, con informaciones orientadas a la comprensión del desarrollo de la industria de defensa y cómo esta se conecta con la situación de mantenimiento de una condición semiperiférica en el caso de Brasil, y una tendencia a la centralidad en el caso chino.

**Palabras clave:** Ciencia y Tecnología; industria de defensa; Brasil y China.

---

<sup>1</sup> Doutor em Geografia. Professor da Pós-Graduação em Relações Internacionais da UFSC.

<sup>2</sup> Doutor em Economia. Professor da Pós-Graduação em Relações Internacionais da UFSC.

<sup>3</sup> Doutora em Relações Internacionais. Professora da Pós-Graduação em Relações Internacionais da UFSC.

## Introdução

Nos últimos anos a China vem maravilhando o mundo com realizações científicas e tecnológicas notáveis, das quais podemos mencionar quatro: aterrissagem de nave espacial no lado escuro da lua, liderança mundial na produção e uso do trem de alta velocidade, domínio – e talvez a liderança – na tecnologia 5G e na produção de carros elétricos. Como procuraremos deixar assinalado neste texto, esses feitos não se devem apenas ao espantoso crescimento econômico dos últimos 40 anos, mas também à arraigada percepção dos dirigentes e chineses de que o bem-estar do povo e o poderio e a soberania do Estado chinês dependiam do desenvolvimento científico e tecnológico. Neste sentido, dados da OCDE (2022) mostram que o crescimento do investimento chinês em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) colocou o país em segundo lugar, apenas atrás dos EUA, que investiram US\$360 milhões nos anos 2000 e quase US\$710 milhões em 2021. Nesse último ano, a China investiu mais de US\$620 milhões, que quando comparado com os US\$39 milhões do ano 2000, mostra o quanto esse país valoriza a P&D.

No capitalismo histórico, percebe-se uma conexão entre indústria e defesa, como evidenciam as experiências hegemônicas da Inglaterra e dos EUA. No caso da China, especificamente, a relação entre desenvolvimento industrial e política de defesa pode ser percebida desde sua incorporação à economia-mundo capitalista ainda na primeira metade do século XIX, continuou na luta contra a invasão estrangeira na segunda metade do século XX e foi levada ao primeiro plano na República Popular da China. A industrialização com objetivos de defesa impunha, mesmo recorrendo ao apoio científico-técnico da URSS no período 1950-60, desenvolver tecnologias autóctones, tanto para a produção civil quanto militar, com todas as suas consequências sobre a sociedade chinesa. E nos anos 1960 a dupla ameaça russa e estadunidense levou Mao Zedong a promover a industrialização do interior chinês (Naughton, 1988; Meyskens, 2015).

Já no Brasil, o multissecular predomínio da exportação de produtos primários e da correspondente importação de manufaturados fez com que na primeira metade do século XX, a capacidade industrial fosse mínima, o que tornava o país vulnerável a ameaças externas, com destaque para a Argentina. Quando identificou esta ameaça e a superioridade econômico-industrial e militar

do país platino, o Alto Comando Militar brasileiro se aliou aos EUA para obter armas e equipamentos necessários ao possível conflito armado com a Argentina. Solucionou o problema imediato e, mesmo aceitando uma certa submissão ao gigante do norte, iniciou o desenvolvimento industrial e da indústria de defesa, a qual teve relativo sucesso entre a metade dos anos 1970 e o início da década de 1990.

Esse artigo pretende apresentar, em linhas gerais, as diferenças de trajetória entre Brasil e China a respeito da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), com ênfase no setor de defesa. No caso chinês, por conta da lógica de um Estado forte – que orienta e controla até hoje o processo de desenvolvimento econômico – e que, com a instalação da República Popular da China em 1949 se sentiu ameaçado externamente, a necessidade de se equiparar em capacidade de dissuasão com as nações mais poderosas fez com que o setor de defesa se tornasse cada vez mais relevante e com foco dos investimentos em CT&I. Além disso, a geopolítica da Guerra Fria implicou a necessidade de se defender das ameaças externas (reais ou imaginárias), percebidas pelos dirigentes chineses desde 1949, o que fez com que a China buscasse (e busque) continuamente a equiparação em defesa com as nações mais avançadas.

No Brasil, apesar da retomada de políticas públicas de defesa iniciada pelo primeiro governo Lula, persistem problemas crônicos, como a volatilidade de recursos para os projetos e a desnacionalização do setor de defesa, o que é uma consequência da indefinição sobre o papel do Estado. O perfil histórico de investimento em CT&I é demonstrado também pelos dados avaliados pelo MCTI (2024), referente ao período 2000-2020: enquanto a China aumenta continuamente os gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao Produto Interno Bruto (PIB), passando de 0,89% do PIB em 2000 para 2,40%, em 2020 o Brasil recua. No ano 2000 o Estado brasileiro destinou 1,05% de seu PIB e somente em 2007 ultrapassou um pouco este percentual, alcançando 1,08%; por outro lado, se em 2015 avançou chegando ao pico do investimento com 1,37%, daí para frente registra-se o recuo até cair para 1,14% em 2020.

Assim, em uma primeira aproximação, constatamos um contraste nas trajetórias e mesmo nas políticas e volumes de recursos para CT&I no Brasil e na China. Na sequência do artigo, pretendemos abordar: a) a situação da China em

CT&I; b) a situação do Brasil em CT&I; c) a diferença de trajetórias dos dois países em CT&I e a indústria de defesa.

### **A situação chinesa em ciência, tecnologia e inovação**

A extraordinária expansão econômica chinesa, resultante do processo de reforma e abertura iniciado em 1978 e que se tornou mundialmente mais perceptível a partir dos anos 1990, acabou se convertendo em objeto de reflexão tanto do meio político (Kaplan, 2013) quanto acadêmico (Arrighi, 2009; Weber, 2023) e jornalístico (Napoleoni, 2014). Um aspecto fulcral dessa expansão é o papel central que este país passou a desempenhar nos processos produtivos globais, inclusive assumindo o protagonismo nas etapas mais avançadas de cadeias produtivas globais, devido ao processo de inovação tecnológica.

Essa expansão recente, determinada inicialmente pela exportação de produtos manufaturados menos complexos, e baseada na inegável vantagem de custos (baixos salários, escala e infraestrutura), foi sendo reconfigurada, seguindo as trajetórias anteriores de Japão e Coreia do Sul, e passou a ter como determinante o desenvolvimento de tecnologias autóctones, materializada na exportação de produtos genuinamente chineses (automóveis, equipamentos eletrônicos, etc). Em outras palavras, a China passou a exportar produtos cada vez mais sofisticados, inclusive armamentos, que incorporam CT&I.

Como sabemos, o Estado chinês foi protagonista em todas essas realizações e uma das consequências do protagonismo estatal é a relevância da área de defesa, a qual impõe o desenvolvimento industrial baseado em tecnologias próprias (Bitzinger, 2016). Coerente com essa longa tradição do Estado chinês, o processo de reforma e abertura, iniciado em 1978 sob a liderança de Deng Xiaoping, colocou como um dos eixos centrais estratégicos a ciência e tecnologia e o setor de defesa. É possível afirmar que houve, pelo menos desde 1978, um processo coordenado de implementação das políticas de inovação na China, como indicam as cinco grandes conferências nacionais de ciência e tecnologia (1978, 1985, 1995, 1999 e 2006). Na conferência de 2006, o então líder Hu Jintao, apresentou um plano de desenvolvimento de médio e longo prazos para tornar a China um país orientado para a inovação, com a prioridade de desenvolver tecnologias próprias (*indigenous innovation*). Nesse contexto foi lançado em maio de 2015 o plano *Made In China 2025*, que objetiva transformar a

China em uma potência industrial mundial, baseada em tecnologia avançada, até 2049, quando será comemorado o centenário da República Popular da China (IEDI, julho de 2018, p. 13).

Do mesmo modo que em outras iniciativas, como a Nova Rota da Seda, as atividades de pesquisa e inovação associadas às tecnologias da indústria 4.0 também receberam um forte aporte financeiro por parte do Estado Chinês. Enquanto o governo alemão destinou 200 milhões de euros adicionais ao financiamento da indústria 4.0, o governo central da China aportou o equivalente a 22 bilhões de euros “em fundos destinados ao financiamento do desenvolvimento de tecnologias de fabricação inteligente” (idem, p. 14). Isso demonstra que o Estado chinês está liderando ativamente o processo de inserção desse país na Indústria 4.0.

Guangsi (2013) mostra que as políticas de inovação na China tiveram impulso importante a partir do processo de reforma e abertura, sendo possível distinguir dois marcos divisórios em 1985 e 1995<sup>4</sup>. O resultado concreto é que “o conceito de inovação tecnológica foi aceito pelo país e projetos de inovação tecnológica passaram a ser executados” (Guangsi, 2013, p. 94). Segundo esse autor, desde então três características se destacaram entre as políticas de inovação: 1) a introdução de políticas para promover a comercialização dos avanços científico-tecnológicos; 2) as políticas setoriais priorizaram o apoio às empresas privadas e de tecnologia; 3) as políticas fiscais e financeiras para promover a inovação tecnológica registraram rápido desenvolvimento.

Vários estudos têm salientado a resiliência da China em direcionar esforços em CT&I especificamente para a indústria de defesa, considerada fundamental para a segurança e o desenvolvimento econômico do país. Nas duas últimas décadas, em particular, vários esforços de modernização e reforma na indústria de defesa estão sendo colocados em prática, com ênfase nas tecnologias de ponta, na integração civil-militar, além das reformas no sistema

---

<sup>4</sup> “Em 1985, o Comitê Central do Partido Comunista da China promulgou a Decisão sobre reforma da estrutura da ciência e tecnologia. Em conformidade com esse documento, foram efetuadas reformas no regime de financiamento tecnológico do sistema de gestão de ciência e tecnologia, na gestão dos projetos-chave nacionais, na estrutura organizacional das instituições de pesquisa científica e no sistema de pessoal. Já em maio de 1995, o Comitê Central do PCC e o Conselho de Estado promulgaram a Decisão sobre a aceleração do progresso científico e tecnológico, que definiu a orientação estratégica de desenvolver o país através da ciência e da educação e enfatizou a promoção do desenvolvimento econômico através da ciência, da tecnologia e da educação” (Guangsi, 2013, p. 92).

dos institutos de pesquisa e acesso aos mercados de capitais, para que essa indústria alcance níveis cada vez mais elevados de inovação e o país deixe de depender da transferência de tecnologias estrangeiras (Cheung, Anderson, Yang, 2017; Xie, Zhang, Lai, 2014; Bitzinger, 2016).

### **A situação brasileira em ciência, tecnologia e inovação**

Vários estudos têm apontado as debilidades do Brasil em ciência, tecnologia e inovação, em especial quando associadas à matriz produtiva do país (Turchi & Morais, 2017; Rivera et alli, 2015; Melo et alli, 2015). A Carta IEDI 797, de 21.07.2017, que discutiu as dificuldades do país para se inserir ativamente na Indústria 4.0, enfatizou que o Brasil, embora tenha conseguido construir um sistema industrial baseado na química e na metalomecânica (bases industriais do século XX), não foi capaz de constituir um sistema industrial microeletrônico e de química fina.

Essa constatação levou o IEDI a concluir que o Brasil será cliente e não produtor dos componentes e produtos da Indústria 4.0. Essa situação deve-se a que o Brasil internalizou parcialmente e de forma reduzida os setores da terceira revolução industrial (tecnologias de informação e comunicação; equipamentos médicos, óticos e de precisão) e, por isso, não conseguiu completar a passagem do paradigma metal-mecânico para o subsequente, da microeletrônica (Sarti & Hiratuka, 2018). Por consequência, apesar de algumas poucas experiências exitosas em segmentos da microeletrônica, arroladas por Rivera et al (2015), não foi construída em nosso país uma indústria microeletrônica orgânica, difusora de inovações.

Este quadro é coerente com a própria estratégia (ou ausência dela) industrial e de incentivo à CT&I no Brasil. Analisando as políticas de ciência, tecnologia e inovação brasileiras após 2000, Silva et al (2011), criticaram o fato de que o nosso país, embora tenha buscado melhorar sua base científica e tecnológica, não conseguiu estabelecer um planejamento de longo prazo (diferentemente do que ocorreu e ocorre na China, como esboçado anteriormente), pois a política de CT&I é determinada pelas mudanças institucionais de curto prazo. Em outras palavras, no Brasil vigoram políticas de governo, e não de Estado.

Como destacado por Melo et al (2015), em grande parte dos países desenvolvidos e em desenvolvimento mais bem sucedidos o foco da política industrial “têm sido as atividades industriais de alto conteúdo tecnológico e, portanto, com potencial para conquistar fatias do mercado internacional” (p. 18). Mas, no caso brasileiro, como assinalado por vários estudos (Cassiolato & Podcameni; Silva et al, 2011; Melo et al, 2015), os esforços em CT&I não têm resultado em incrementos no conteúdo tecnológico nos processos produtivos manufatureiros mais avançados, sendo a principal evidência disso a assim chamada reprimarização da pauta exportadora brasileira.

Embora não seja o único fator explicativo de atraso relativo em ciência e tecnologia, a própria forma como foi estruturado o sistema de CT&I no Brasil também colaborou para o desenvolvimento do quadro atual. Segundo Oliveira (2016), desde a criação do CNPq em 1951, a institucionalização da CT&I vem sendo influenciada por distintas concepções e agrupamentos políticos, o que também impossibilitou a continuidade e regularidade institucional das iniciativas de CT&I nestes 73 anos. Como consequência, percebe-se uma volatilidade nos objetivos e na própria agenda de políticas de ciência e tecnologia (Pelaez et al, 2017). Além de enfatizarem a baixa propensão das empresas brasileiras à inovação, também apontada por outros estudos (Zuniga et al, 2017; Sarti & Hiratuka, 2018), Melo et al (2015) mensuraram o hiato tecnológico brasileiro, comparando 13 setores da atividade industrial no Brasil e em 9 países europeus. Os autores constataram que “o único setor em que o Brasil apresenta desempenho inovativo superior à fronteira tecnológica europeia é o de siderurgia e metalurgia, classificado no grupo de atividades de média-baixa tecnologia” (Melo et al, 2015, p. 29).

Acima foi observado que o processo de industrialização brasileiro apresenta deficiências estruturais, das quais gostaríamos de apontar duas: 1) em contraste com todas as experiências de industrialização, nota-se no Brasil a ausência de grandes empresas nacionais interessadas e capacitadas para desenvolver tecnologias próprias, autóctones. De fato, desde a segunda metade dos anos 1950 empresas transnacionais lideraram o desenvolvimento industrial brasileiro, o que por definição, exclui qualquer possibilidade de esforço tecnológico nacional; 2) o protagonismo das empresas transnacionais na industrialização provavelmente está ligado ou mesmo é expressão da

particularidade da relação entre defesa e industrialização no Brasil. Quando abordamos a China, vimos que lá essa relação é antiga e permanente e que na segunda metade do século XX, o Estado chinês precisava se defender das duas grandes potências, sendo obrigado a desenvolver a indústria civil e militar a partir de capacidades e recursos próprios.

No caso brasileiro, como mostra Vieira (2018), nos anos 1930, o pensamento estratégico de defesa via como maior ameaça a Argentina, mais desenvolvida econômica, industrial e militarmente. Essa inferioridade levou os militares a procurarem fornecedores externos de armas, ferrovias e bens de capital (para uma planejada siderúrgica). Inicialmente, a Alemanha seria a fornecedora<sup>5</sup>. Os militares trataram então de acelerar a industrialização a partir de uma aliança com os EUA, tanto para isolar a Argentina quanto para dispor rapidamente dos armamentos considerados necessários para fazer frente ao país platino (Vieira, 2018). De acordo com esse autor, a aliança estratégica foi conduzida pelo alto comando do Exército e gerou “entregas de mais de 368 milhões de dólares em equipamento e armamento para as Forças Armadas brasileiras, e assim a equivalência militar terrestre e aérea com Buenos Aires.” (Vieira, 2018, p.124).

O recurso à importação como forma de superar o atraso é uma característica da indústria de defesa brasileira desde o chamado ciclo das fábricas militares que tem início logo após a proclamação da República e prossegue até os anos 1940. Como destacaram Andrade et al (2016), nesta primeira fase da indústria de defesa, a definição governamental de importar os equipamentos implicava que restava aos arsenais brasileiros a montagem e a manutenção dos equipamentos, não havendo, portanto, necessidade de criar capacidades científico-tecnológicas internas. Nos anos 1930, com o governo Vargas, no contexto do nacional-desenvolvimentismo, a industrialização militar visava maior autonomia em relação à importação, mas ainda assim sem o desenvolvimento de tecnologia nacional ou mesmo de produção suficiente para garantir a autossuficiência em termos de bens bélicos pesados.

Os anos mais profícuos na aplicação da CT&I para o desenvolvimento da indústria de defesa, foram justamente os posteriores à Segunda Guerra Mundial e

---

<sup>5</sup> “Em março de 1938, os dois países [Brasil e Alemanha] ainda assinam um acordo de fornecimento de artilharia alemã para o Exército brasileiro.” (Vieira, 2018, p. 126).



à implantação do governo militar em 1964. Neste período, que corresponde à Guerra Fria - quando havia um claro balanceamento regional instaurado - a busca por diversificação, diminuição da dependência externa e, conseqüentemente, um melhor posicionamento dissuasório (De Melo, 2015) ocorreram os anos de ouro do desenvolvimento da indústria de defesa. Não apenas a rivalidade com a Argentina gerava para o Brasil uma premente necessidade de meios de defesa. Do ponto de vista do sistema internacional, a rivalidade Leste-Oeste produziu uma corrida armamentista que não se restringia aos grandes atores sistêmicos, mas se reproduzia nas zonas de influência das duas superpotências. No Brasil, a busca pelo desenvolvimento tecnológico passou a ser uma prioridade. O cenário internacional favorável e a existência de mão de obra capacitada levaram as três Forças Armadas a aprimorarem o desenvolvimento tecnológico através da criação e fomento a institutos tecnológicos em cada uma delas, visando a consolidação interna do ciclo completo do armamento. Objetivou-se não somente o reequipamento das Forças Armadas, como também a estruturação da base industrial de defesa, e para tanto foram privilegiados polos de desenvolvimento estruturados nos setores aeronáutico, terrestre e naval, com empresas de capital misto ou estatais (De Melo, 2015). O sucesso desta estratégia fez com que o Brasil se tornasse exportador de armamentos, principalmente entre meados da década de 1970 e o início dos anos 1990, quando:

[...]os veículos blindados modelos Cascavel, Urutu e Jararaca, fabricados pela empresa ENGESA, o sistema de artilharia de foguetes Astros II, fabricado pela AVIBRAS Indústria Aeroespacial, e as aeronaves Tucano e Xingu, da Embraer, foram produzidos em volumes relativamente elevados para atender às Forças Armadas do Brasil e/ou de países como Iraque, Líbia, Reino Unido, França e Colômbia (MORAES, 2012, p. 7).

No entanto, revezes sistêmicos e problemas econômicos internos enfraqueceram a indústria nacional de defesa. Do ponto de vista sistêmico, havia muita dependência da demanda externa, e o fim do conflito Irã-Iraque diminuiu em muito as encomendas dos produtos acima mencionados. Também ocorreu uma redução mundial na importação de armamentos depois do fim da Guerra Fria. Do ponto de vista endógeno, o governo brasileiro, em uma conjuntura de predomínio de políticas de ajuste, reestruturação econômica e de implantação do Estado neoliberal, não adotou instrumentos que possibilitassem o desenvolvimento ou mesmo a sobrevivência dessas empresas. Como mencionado por Moraes (2012,

p. 7): “a falência da Engesa, em 1993, assim como o quase encerramento das exportações de produtos militares da Avibras e da Embraer, na mesma época, marcaram o fim daqueles anos dourados da indústria bélica brasileira”, o que, é necessário sublinhar, foi parte do processo de privatização e encolhimento do Estado iniciado por Collor em 1989 e seguido entusiasticamente por Fernando Henrique Cardoso em seus dois governos (1995 a 2002).

Apenas na metade dos anos 2000 a indústria de defesa voltou a ter definição estratégica nos documentos de defesa brasileiros, como parte de uma política externa que visava projetar o país no cenário econômico e político internacional (De Melo, 2015). Com as novas iniciativas governamentais desenhadas formalmente com a Política de Defesa Nacional (2005) e com a Estratégia Nacional de Defesa (2008), voltaram à ordem do dia projetos estratégicos das Forças Armadas, como o dos submarinos, por exemplo (Souza & Oliveira, 2020).

No entanto, entraves estruturais persistem<sup>6</sup>, contribuindo para o declínio relativo da indústria brasileira de defesa dos anos 1990 em diante:

Observou-se que o Brasil atingiu o auge de suas exportações de armamentos na década de 1980, porém, com a diminuição da demanda internacional por armamentos e o encerramento da ENGESA no início da década de 1990, o Brasil foi afetado diretamente, de modo que as exportações declinaram e não atingiram os mesmos resultados até os dias atuais, em decorrência da demasiada dependência do mercado exterior para manter-se. Outros fatores que explicam o declínio da indústria brasileira de defesa, nos anos 1990 até os dias atuais, foram a retirada, por parte do Estado, das medidas de demanda, proteção e dos incentivos da Base Industrial de Defesa (BID), que foram posteriormente reinseridas a partir de 2003; bem como o advento da crise fiscal brasileira, que, no início de 2015, acarretou em fortes restrições de orçamentos, o que impactou diretamente os incentivos e os investimentos na indústria de defesa brasileira (NABUCO; COSTA; MEIRELES, 2021, p. 52).

A própria estrutura de pesquisa voltada para o setor de defesa no Brasil tem se mostrado um elemento crítico para o desenvolvimento nacional de uma indústria de defesa. Squeeff (2017, p. 109), analisou o sistema setorial de inovação em defesa brasileiro e concluiu que “os laboratórios nacionais dedicados a atividades de defesa ainda apresentam escala bastante reduzida em relação às infraestruturas dedicadas à mesma área no exterior” .

---

<sup>6</sup> Para uma crítica da descontinuidade nas políticas de C&T implementadas no país, tomando como objeto o programa espacial brasileiro, ver Villas-Bôas (2017).

## A diferença de trajetória do Brasil e da China em CT&I e a indústria de defesa

A partir da reflexão precedente, percebe-se claramente duas trajetórias de conexão entre CT&I e a indústria de defesa, ligadas às opções distintas dos dois países: no caso chinês, a indústria de defesa desde há muito se constituiu como um projeto de Estado; no caso brasileiro, podemos dizer que isso não ocorreu, tendo em vista os problemas sucintamente mencionados anteriormente<sup>7</sup>.

Os resultados dessas escolhas podem ser percebidos na Tabela 1, que mostra a evolução dos gastos militares dos dois países, e para efeitos de comparação, também dos EUA.

**TABELA I - Gastos Militares do Brasil, China e EUA, em US\$ constantes de 2022 (em US\$ milhões)**

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2022	2023
Brasil	12.109,50	14.200,60	15.643,40	16.467,60	23.687,00	23.426,90	23.137,40	21.175,70
China	23.044,60	27.376,20	44.577,80	79.470,10	140.076,0	208.818,90	275.509,10	309.484,30
EUA	728.240,40	568.191,20	543.988,60	799.033,00	990.485,40	782.616,30	880.185,20	880.070,60
Brasil/China	52,55	51,87	35,09	20,72	16,91	11,22	8,40	6,84
Brasil/EUA	1,66	2,50	2,88	2,06	2,39	2,99	2,63	2,41
China/EUA	3,16	4,82	8,19	9,95	14,14	26,68	31,30	35,17

Fonte: SIPRI, 2022, elaboração dos autores.

Entre 1990 e 2023, Brasil e China aumentaram em termos absolutos seus gastos militares. Mas as proporções foram muito distintas: os gastos brasileiros cresceram 75%, enquanto os chineses aumentaram mais de 13 vezes. Ao mesmo tempo, há um aumento na discrepância nos gastos totais entre China e Brasil, a favor daquele país, posto que os gastos brasileiros eram 52,55% dos gastos chineses em 1990 e caíram para 6,84% em 2023. Constata-se ainda uma diminuição na diferença de gastos entre China e EUA, pois aquela, em 1990, dispendeu apenas 3,16% em relação aos valores empregados pelos EUA; em 2023, essa proporção subiu para 35,17%. De outra sorte, o Brasil se distanciou da

<sup>7</sup> A recente recuperação judicial da AVIBRAS, principal indústria de defesa do país (com know-how na fabricação de lança-foguetes, mísseis e outros equipamentos militares), e as negociações para venda para empresa estrangeira, é mais uma evidência das debilidades estruturais aqui brevemente apresentadas. Para mais informações sobre a AVIBRAS, ver: a) Grupo da Austrália renova negociações com AVIBRAS, Brasil247, 02.07.2024; b) Apagão da indústria de defesa prejudica a economia, Engenharia em Revista, 29.05.2024; c) Especialistas avaliam que falta de incentivo do governo piorou crise da AVIBRAS, G1, 02.04.2024.

China e, ao mesmo tempo, manteve-se num patamar muito pequeno, de gastos totais, em relação aos EUA (2,41% em 2023).

Fica evidente a estratégia chinesa de desenvolvimento da sua indústria de defesa, com a expansão dos investimentos e, em particular, com a execução de vários planos de modernização militar. O fato é que a China, deliberadamente, tornou-se um ator importante na indústria de defesa em âmbito global, a ponto de, atualmente, ter três empresas produtoras de armas e fornecedoras de serviços militares entre as dez maiores do mundo (SIPRI, 2023), e oito empresas dessa natureza entre as cem maiores. Um relatório da RAND Corporation (2022) informa que sete das quinze maiores empresas de defesa do mundo são empresas estatais chinesas, o que também demonstra o papel central do Estado neste setor naquele país. Por outro lado, tanto o Brasil quanto os outros países da América Latina não possuem empresas listadas no Top 100 do setor.

Outra comparação pode ser feita a partir da evolução dos gastos militares per capita (Tabela II). Em 1990, os gastos militares per capita do Brasil eram sete vezes superiores aos da China, e em 2023 se tornaram 50% menores (a China gastou US\$207,9 per capita neste ano, contra US\$105,8 per capita do Brasil). Ambos os países gastam muito menos, em termos per capita, do que os EUA. No entanto, a trajetória chinesa é claramente ascendente (de 0,66% do gasto per capita dos EUA em 1990 para 7,71% em 2023). Não é à toa, aliás, que documentos estadunidenses recentes a respeito do assunto têm apontado preocupações com a expansão da indústria de defesa da China (Cheung & Mahnken, 2023; US Department of Defense, 2023).

**TABELA II - Gastos militares per capita do Brasil, da China e dos EUA, 1990-2023 (em US\$ correntes)**

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2022	2023
Brasil	61,3	87,6	64,5	72,7	173,2	120,0	95,4	105,8
China	8,6	10,2	17,6	32,8	78,3	141,0	204,8	207,9
EUA	1310,6	1113,6	1133,5	1796,2	2371,6	1952,6	2544,2	2694,2
Brasil/China	712,31	861,3	366,66	221,8	85,08	50,76	46,6	50,87
Brasil/EUA	4,67	7,87	5,69	4,04	7,30	6,14	3,75	3,92
China/EUA	0,66	0,91	1,55	1,82	3,30	7,22	8,04	7,71

Fonte: SIPRI, 2023. Elaboração dos autores.

Buscamos demonstrar nesta seção as dificuldades na consolidação da indústria de defesa brasileira. A ausência de definições de políticas estruturantes em termos de industrialização e investimento em P&D são fatores cruciais para compreender a dimensão desse setor no Brasil e a distância em relação à China. Carecemos de políticas claras e contínuas, imunes a cortes contingenciais. Esta carência explica o encolhimento da indústria de defesa a partir da década de 1990, a qual atualmente tem uma dimensão e relevância muito aquém do que se pode almejar para um país que planeja se inserir no mundo como líder regional.

### **Considerações finais**

Procuramos mostrar neste artigo alguns elementos estruturais que podem explicar as situações contrastantes do Brasil e da China em termos de CT&I, particularmente no que se refere à indústria de defesa.

Vimos que na China, que vem se colocando à frente em vários campos científicos e tecnológicos (microeletrônica, espacial, trens de alta velocidade, carros elétricos, etc) e que demonstra disposição e capacidade para atingir metas no longo prazo, desde há muito a indústria de defesa é considerada estratégica pelas lideranças do Estado. E por isso, essa indústria foi uma das quatro modernizações a serem promovidas no processo de reforma e abertura liderado por Deng Xiaoping. Essa modernização dependia totalmente da C&TI, que como vimos, foi e continua sendo prioridade para o Estado chinês. Os resultados dessa decisão estratégica vem se traduzindo em um posicionamento pró-ativo em âmbito mundial e com o desenvolvimento em âmbito nacional de modernas tecnologias essenciais para segurança e defesa, como eletrônica, comunicações e sistemas de informação, além dos avanços na base industrial de defesa, pela modernização dos armamentos e da produção própria dos mesmos.

Por seu turno, o Brasil apresenta uma trajetória inconsistente e volátil no que diz respeito ao desenvolvimento científico-tecnológico. Na origem está a ausência de uma percepção nacional acerca da necessidade de investimentos em CT&I - do que decorre a escassa ou nula cobrança da sociedade -; o que por sua vez é causa e consequência da falta de políticas públicas contínuas e bem implementadas de fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico. A indefinição sobre o papel do Estado e as constantes crises fiscais e econômicas contribuem para reduzir os recursos para CT&I. Essa indefinição também ajuda a

entender os altos e baixos da indústria de defesa. Se entre 1930 e 1980 o Estado brasileiro fortaleceu-se, esse mesmo movimento se fez sentir na indústria de defesa, que teve seu auge (inclusive exportador) entre 1970 e 1990. Quando a partir de 1989 o Estado nacional-desenvolvimentista começa a ser atacado, a indústria de defesa inicia seu retraimento. Nem mesmo a definição estratégica que os documentos de defesa brasileiros vão atribuir a esta indústria nos anos 2000, foi suficiente para implementar uma condução linear e sem interrupções de um ciclo de investimentos que pudessem recuperar a vitalidade perdida. Após 1980, Brasil e China se movimentam em direções contrárias na hierarquia do sistema mundial. A China traçou um caminho de desenvolvimento, investimento e metas para sua inserção internacional, para o que foram centrais o papel do Estado e a percepção da importância do investimento maciço em CT&I. Nesse mesmo período o Brasil abandonou o nacional-desenvolvimentismo, no qual o Estado tinha um papel crucial, e até o momento não parece ter definido um novo modelo de crescimento, o que se expressa na falta de investimentos consistentes em C&TI e no abandono da indústria de defesa

A ideia de que as últimas décadas foram propícias às potências emergentes, tais como os países dos BRICS, que de *rule-takers* passariam a *rule-makers*, parece não se aplicar ao Brasil. Mas se aplica plenamente à China. Em poucas palavras, enquanto o Brasil parece estar perdendo posições no sistema internacional, a China mostra que suas decisões de investimentos em CT&I e na indústria de defesa, decorrem de um projeto político estruturado no tempo e que almeja uma posição central no sistema internacional.

## Referências

ANDRADE, Israel O.; LEITE, Aليxandro W.; MIGON, Eduardo Xavier F. Plataforma terrestre militar. In: **Mapeamento da Base Industrial de Defesa**. Brasília: ABDI: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial; IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2016.

APAGÃO da indústria de defesa prejudica a economia e coloca o país em situação vulnerável. **Engenharia em Revista**, 29.09.2023, disponível em <https://engenhariaemrevista.com.br/artigo/apagao-da-industria-de-defesa-prejudica-a-economia-e-coloca-o-pais-em-situacao-vulneravel/>

ARRIGHI, Giovanni. **Adam Smith em Pequim**. São Paulo, Boitempo, 2009.

BINGWEN, Zheng. A armadilha da renda média e as quatro fases do crescimento econômico da China. In: PEREIRA, L.V. et al (orgs.). **Armadilha da renda média: visões**

**do Brasil e da China.** Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Economia, Editora da FGV, volume 2, 2013, p. 19-54.

BITZINGER, Richard A. Reforming China's defense industry. **The Journal of Strategic Studies**, vol. 39, n. 5-6, 2016, p. 762-789.

CASSIOLATO, José E; PODCAMENI, Maria G. As políticas de ciência, tecnologia e inovação na China. In: CINTRA, Marcos Antônio M.; SILVA FILHO, Edison B.; PINTO, Eduardo C. (orgs.). **China em transformação: dimensões econômicas e geopolíticas do desenvolvimento.** Rio de Janeiro, IPEA, 2015, p. 493-520.

CHEUNG, Tai Ming & MAHNKEN, Thomas G. **The decisive decade: United States – China competition in defense innovation and defense industrial policy in and beyond the 2020s.** CSBA – Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2023, 46 p.

CHEUN, Tai Ming; ANDERSON, Eric; YANG, Fan. **Chinese defense industry reforms and their implications for US-China military technological competition.** In: SITC Research Briefs, Series 9, 2017, 5 p.

DE MELO, Regiane. **Indústria de defesa e desenvolvimento estratégico. Estudo comparado França-Brasil.** Brasília: FUNAG, 2015

DE NEGRI, Fernanda. **Políticas Públicas para Ciência e Tecnologia no Brasil: cenário e evolução recente.** Instituto de Pesquisa Aplicada (Ipea), Nota Técnica n. 92, 2021.

ESPECIALISTAS avaliam que falta de incentivo do governo piorou crise da Avibras, companhia bélica brasileira que deve ser vendida. **G1**, 02.04.2024, Disponível em <https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/2024/04/02/especialistas-avaliam-que-falta-de-incentivo-do-governo-piorou-crise-da-avibras-companhia-belica-brasileira-que-deve-ser-vendida.ghtml>

FEUERWERKER, Albert. **China's Early Industrialization: Sheng Hsuan-Huai(1844-1916) and Mandarin Enterprise.** Cambridge: Harvard University Press, 1958.

GUANGSI, Li. Inovação tecnológica na China. In: PEREIRA, L.V. et al (orgs.). **Armadilha da renda média: visões do Brasil e da China.** Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Economia, Editora da FGV, volume 2, 2013, p. 87-114.

GRUPO da Austrália renova negociações com Avibras após interesse chinês por armas brasileiras. **Brasil 247**, 02.07.2024, Disponível em <https://www.brasil247.com/economia/grupo-da-australia-renova-negociacoes-com-avibras-apos-interesse-chines-por-armas-brasileiras>

IEDI (Instituto de Estudos do Desenvolvimento Industrial). Carta IEDI. **Indústria 4.0 – a iniciativa made in China 2025.** São Paulo, ed. 827, 26.01.2018.

\_\_\_\_\_. Carta IEDI 797. **Indústria 4.0: desafios e oportunidades para o Brasil.** São Paulo, 21.07.2017, 24p.

KAPLAN, Robert. **A vingança da geografia: a construção do mundo geopolítico a partir da perspectiva geográfica.** Rio de Janeiro, Elsevier, 2013, 383p.

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao produto interno bruto (PIB) de países selecionados, 2000-2020.** 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/comparacoes-internacionais/recursos-aplicados/8-1-2-dispendios-nacionais-em-pesquisa-e-desenvolvimento-em-relacao-ao-produto-interno-bruto-pib-de-paises-selecionados>>. Acesso em: junho 2024.

MELO, Tatiana M.; FUCIDJI, José R.; POSSAS, Mário L. Política industrial como política de inovação: notas sobre hiato tecnológico, políticas, recursos e atividades inovativas no

Brasil. In: **Revista Brasileira de Inovação**. Campinas, 14, n. Especial, julho de 2015, p. 11-36.

MEYSKENS, Covell. **Third front railroads and industrial modernity in late maolist china**. Twentieth-Century China, 40. 3, 238–260, October 2015.

MORAES, Rodrigo F.. **A inserção externa da indústria de defesa: 1975-2010**. IPEA, Brasília, Texto para Discussão 1717, fevereiro de 2012, 74 p.

NABUCO, Beatriz M.; COSTA, Lúcia F.L.G.; MEIRELES, Elisângela C. Análise sobre a participação do comércio internacional da indústria de defesa na balança comercial brasileira. **Revista Principia**, número 56, 2021, p. 43-54.

NAPOLEONI, Loretta. **Maonomics: por que os comunistas chineses se saem melhores capitalistas do que nós**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2014.

NAUGHTON, Barry. The Third Front: Defence Industrialization in the Chinese Interior. **The China Quarterly**, No. 115 (Sep., 1988), pp. 351-386.

OCDE – Organization for Economic Co-operation and Development. **Gross domestic spending on R&D**. Disponível em: <<https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>>. Acesso em: junho de 2024.

OLIVEIRA, Joelmo J. Ciência, tecnologia e inovação no Brasil: poder, política e burocracia na arena decisória. **Revista de Sociologia e Política**, v. 24, n, 59, setembro de 2016, p. 129-147.

PELAEZ, Victor; INVERNIZZI, Noela; FUCK, Marcos P. ; BAGATOLLI, Carolina; OLIVEIRA, Moacir R. A volatilidade da agenda de políticas de C&T no Brasil. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, 51(5), set./out. 2017, p. 788-809.

RAND CORPORATION. **China's defense industrial base**. Research Brief, 2022, 12 p.

RIVERA, Ricardo; TEIXEIRA, Ingrid; AZEN, Carlos; MIGUEL, Henrique; SALES, José R. **Microeletrônica: qual é a ambição do Brasil**. BNDES Setorial, Complexo Eletrônico. Rio de Janeiro, n. 41, março de 2015, p. 345-396.

SARTI, Fernando; HIRATUKA, Célio. Desempenho recente da indústria brasileira no contexto de mudanças estruturais domésticas e globais. In: CARNEIRO, Ricardo; BALTAR, Paulo; SARTI, Fernando (orgs). **Para além da política econômica**. São Paulo, Editora UNESP Digital, 2018, p. 127-160.

SILVA, Christian L.; BASSI, Nádia Solange S.; IEIS, Fabiana. Política de ciência, tecnologia e inovação no Brasil após 2000: contrapondo reflexões e indicadores. **Economia & Tecnologia**. Curitiba, ano 7, volume 25, abril/junho de 2011, p. 155-162.

SIPRI. Stockholm International Peace Research Institute. **The SIPRI top 100 arms-producing and military services companies, 2022**. SIPRI Fact Sheet, December 2023, 12 p. Disponível em: <[www.sipri.org](http://www.sipri.org)>

SOUZA, Deywisson R.O. & OLIVEIRA, Marcos Aurélio G. Modernização militar brasileira em perspectiva político-histórica: condicionantes e desenvolvimento tecnológico. **Política Hoje**, vol. 29, n. 1, 2020, p. 236-259.

SQUEFF, Flávia de Holanda S. Sistema setorial de inovação em defesa: análise do caso do Brasil. In: DE NEGRI, Fernanda; SQUEFF, Flávia de Holanda S. **Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura no Brasil**. Brasília, IPEA/FINEP/CNPq, 2016, p. 63-114.

TURCHI, Lenita M.; MORAIS, José M. (orgs.). **Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações**. Brasília, IPEA, 2017, 485 p.

U.S. DEPARTMENT OF DEFENSE. **Military and Security Developments Involving The People's Republic of China**. Annual Report to Congress, 2023, 212 p.



VIEIRA, Ricardo Z. **Em busca da supremacia: guerra multidimensional no Cone Sul e a transformação estrutural brasileira no século XX**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Economia Política Internacional-UFRJ. 2018.

VILLAS-BÔAS, Ana Lucia. Programa espacial brasileiro e descontinuidade científica. **Revista Política Hoje**, volume 26, n. 1, 2017, p. 177-199.

XIE, Yu; ZHANG, Chunni; LAI, Qing. **China's rise as a major contributor to science and technology**. In: PNAS, July 2014, vol. 111, n. 26, p. 9437-9442.

WEBER, Isabella M. **Como a China escapou da terapia de choque**. São Paulo, Boitempo, 2023.

ZUNIGA, Pluvia et al. **Conditions for innovation in Brazil: a review of key issues and policy challenges**. Brasília, IPEA, Discussion Paper n. 218, November, 2016, 102 p.

*Recebido em 10 jul. 2024.*

*Publicado em 23 dez. 2024.*