

**XIX COLÓQUIO BRASILEIRO EM ECONOMIA POLÍTICA DOS SISTEMAS-
MUNDO**

**A AMÉRICA LATINA E O LESTE ASIÁTICO NA ATUAL CONJUNTURA DA
ECONOMIA-MUNDO CAPITALISTA**

Florianópolis, 20 a 22 de outubro de 2025.

**AS ESTRATÉGIAS DE INSERÇÃO DO BRASIL E DA COREIA DO SUL NA
CADEIA GLOBAL DE VALOR AERONÁUTICA**

Gabriel Sebben Tadiello¹

¹ Doutorando em Relações Internacionais pelo Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGRI/UFSC) e Membro do Grupo de Pesquisa em Economia Política dos Sistemas-Mundo (GPEPSM/UFSC). Bolsista CAPES-DS. E-mail: gabrielsebbentad@hotmail.com.

Resumo expandido: Este estudo visa analisar as diferentes alocações das empresas domésticas do Brasil e da Coreia dentro das cadeias globais de valor da indústria aeronáutica. A indústria aeronáutica refere-se, a grosso modo, à fabricação de aeronaves de uso comercial e militar e seus equipamentos e peças, podendo operar com diferentes configurações de assentos. Isso porque, apesar de outros produtos como satélites ou VANTs, 49% da fatia de mercado do setor refere-se à produção de aeronaves montadas em uma asa fixa ou em asa rotativa². Trata-se de uma cadeia liderada por fabricantes onde no topo da pirâmide estão os *original equipment manufacturer* (OEM) e na base as empresas, globalmente distribuídas, que fabricam e fornecem subpartes, sistemas e peças para as marcas líderes. Com um crescimento de 20,3% em 2023, a cadeia aeronáutica passou a figurar entre os vinte setores mais negociados pelo comércio global atualmente. Através de uma metodologia bibliográfico-documental e aplicando a *encompassing comparison*³, considerando os conceitos propostos pela Análise dos Sistemas-Mundo, esta pesquisa visa responder “**Quais os modelos de inserção das empresas da Coreia do Sul e do Brasil na cadeia global de valor aeronáutica?**”. Para isso se buscou identificar quais as empresas de cada país atuantes no setor, suas estratégias de incursão no segmento, bem como se são de natureza privada ou estatais, sua relação com centros de pesquisa e desenvolvimento públicos e privados e qual a origem dos investimentos ligados à cadeia. Também ensejou-se avaliar como a proximidade – ou não – com o *hegemon* impactou as empresas nesse setor em termos de acesso à vanguarda tecnológica. Apesar da experiência de desenvolvimento coreana ter sido historicamente norteada pelo Estado, nossa hipótese inicial é de que nessa cadeia em específico, o Brasil apresenta um projeto de campeão nacional⁴ mais robusto com a Embraer, sobretudo no que diz respeito a fomentar um modelo produtivo mais independentista⁵, ao passo que a Coreia ainda se mostra incipiente no setor, apresentando projeção de crescimento com a KAI. Além do mapeamento das tendências e dinâmicas da cadeia global de valor aeronáutica como um todo, ensejou-se mensurar o peso dessa cadeia para o desenvolvimento tecnológico e econômico de ambos os países e como as políticas públicas e industriais podem servir como motor impulsionador de cadeias intensivas em tecnologia. A cadeia global de valor aeronáutica revelou-se um segmento no estado-da-arte e altamente estatizado – também por sua sinergia com o setor de defesa – com elevados índices de faturamento e uma necessidade eminente de qualificação de mão-de-obra e investimento em P&D.

² Kim (2018).

³ McMichael (1990, p. 386).

⁴ Mazzucato (2014).

⁵ Amsden (2009).

Palavras-chave: Indústria aeronáutica. Cadeias globais de valor. Análise dos sistemas-mundo. Coreia do Sul. Brasil.

1 Introdução

De acordo com Vieira, Ouriques e Arend (2020), a desigualdade de poder e riqueza dentro da economia-mundo capitalista gera uma segmentação tripartite⁶: o centro, ou um seletivo grupo de países que concentram grande poder e riqueza; a semiperiferia, composta por um maior número de países que possuem níveis intermediários de riqueza e poder; e a periferia, caracterizada por um grande número de países onde predomina-se a debilidade econômica e política. Indica-se ainda que **essa hierarquia tem forte correlação com a capacidade de cada um desses Estados em gerar e liderar inovações científicas e tecnológicas**, constante que permanece ao longo desses 500 anos de existência da E-MC.

Com a desintegração vertical e a especialização flexível do período pós-fordista, as empresas transnacionais começaram a realocar suas atividades manufatureiras⁷. Assim, urgira a necessidade de um marco teórico capaz de explicar essas estruturas de transformação de insumos em produtos finais; as novas configurações geográficas dessas atividades; e as estruturas de governança e apropriação dos valores gerados através das cadeias⁸; o estudo das cadeias globais de valor. Nesse sentido, estudar as estratégias de inserção dos Estados nas ramificações das cadeias globais de valor também significa mapear como estes estão se posicionando na divisão internacional do trabalho. Utilizamos desse marco teórico como ferramenta para compreender o funcionamento e analisar a configuração produtiva do sistema capitalista na atual conjuntura da E-MC. Aplicando o enfoque das CGVs, traçamos “uma análise qualitativa individual de cada organismo selecionado que nos permite uma análise qualitativa comparada entre eles” (Trevignani e Fernández, 2025 p. 33).

Apesar de costumeiramente englobar os setores de aeronáutica civil, produtos de defesa e espaciais, optamos aqui por focar na indústria aeronáutica⁹, deixando de lado produtos e componentes que são diretamente destinados ao propósito bélico e de defesa, como os VANTs¹⁰, ou espaciais, como satélites geoestacionários de defesa, por entender que não são

⁶ Ver Wallerstein (1979).

⁷ Trevignani e Fernández (2025).

⁸ Bair (2008).

⁹ “Aeronáutica refere-se à indústria de aeronaves civis, para uso comercial, executivo, de lazer ou desportivo; defesa refere-se à indústria de material bélico em geral, incluindo aeronaves de emprego militar (Gomes et al., 2018, p. 211).

¹⁰ Veículos aéreos não-tripulados (UAVs, em inglês).

prioridade dos países abordados¹¹¹² enquanto incursionados nessa cadeia global de valor em específico. Visando responder **quais os modelos de inserção das empresas da Coreia do Sul e do Brasil na cadeia global de valor aeronáutica**, abrangemos além das trajetórias das campeãs nacionais dos dois países, indicadores que nos proporcionem mensurar os investimentos em P&D, as dinâmicas entre Estado e empresa e a relação delas com o estado-da-arte do setor através dos registros de patentes.

Assim sendo, essa investigação corrobora com o exposto por Arend e Fonseca (2012, p. 34) de que “a inserção ou o não ingresso de um país de forma dinâmica à revolução tecnológica em vigor é fator fundamental para o entendimento dos processos de desenvolvimento desigual, avanço/atraso tecnológico e alto/baixo dinamismo de longo prazo de economias nacionais”, já que considera a cadeia aeronáutica para além do alto valor agregado, um setor estratégico e adjacente ao novo paradigma tecnológico da indústria 4.0.

Esse artigo está estruturado em quatro seções para além desta introdução. A primeira seção diz respeito ao panorama geral da cadeia aeronáutica. A segunda seção destrincha as estratégias de inserção coreana na CGV aeronáutica. A terceira seção aprofunda a trajetória da Embraer como indicador da inserção brasileira na CGV aeronáutica. E por fim, as considerações finais sobre a cadeia e como ela se mostra mais um fator de representação da dinâmica centro-periferia na atual divisão internacional do trabalho.

2 A cadeia global de valor aeronáutica

A indústria aeronáutica refere-se, *a grosso modo*, da fabricação de aeronaves de uso comercial e militar e seus equipamentos e peças, podendo operar com diferentes configurações de assentos. Isso porque, apesar de outros produtos como satélites ou VANTS¹³, 49% da fatia de mercado do setor refere-se à produção de aeronaves montadas em uma asa fixa ou em asa rotativa (Kim, 2018). É uma cadeia consolidada em tecnologias no estado da arte. É quase um truismo conceber que essa cadeia é estreitamente voltada para exportação, uma vez que, conforme Gomes *et al.* (2018, p. 219):

“O segmento da fabricação de jatos comerciais (e mesmo de toda a fabricação aeronáutica civil) tem como destino os mercados globais. Isso vem desde os primórdios da aviação, no início do século passado, sendo tacitamente aceito e

¹¹ “A realidade é que o programa espacial brasileiro nunca se tornou, de fato, uma prioridade do Estado brasileiro. Isso pode ser verificado ao se observar o orçamento destinado ao programa espacial, situado em torno de 0,006% do PIB” (Gomes et al., 2018, p. 214).

¹² A porcentagem do orçamento total destinado para P&D que é alocada na indústria espacial é de 1,98% na Coreia. Em outros *players* dessa cadeia, há uma prioridade maior em P&D no setor espacial: EUA (14,38%); França (12,43%); Alemanha (4,63%); Japão (4,06%) (KISTEP, 2022, p. 42).

¹³ Veículos aéreos não-tripulados, da sigla UAV em inglês: *unmanned aerial vehicle*.

corroborado por países com as mais diversas orientações ideológicas. E a prova mais eloquente desse *status* é o fato de que aeronaves importadas pagam pouco ou nenhum tributo na maioria absoluta das jurisdições do planeta. Portanto, não há sentido em falar de indústria aeronáutica voltada ao mercado doméstico em praticamente nenhum país”.

Ainda que a Coreia tenha projetado seu modelo de desenvolvimento seguindo um modelo de *export-led*, em setores primeiramente intensivos em trabalho, até a década de 1980, quando os níveis salariais subiram, demandando a incursão e consolidação em setores de maior valor agregado e uso intensivo em tecnologia, o fomento à indústria aeronáutica na Coreia é mais recente¹⁴.

Conforme Gomes et al. (2018, p. 211), “nos países em que a indústria de aeroespaço & defesa (A&D¹⁵) é significativa, o setor tem se caracterizado como um dos mais dinâmicos, por envolver um processo contínuo de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) em escala industrial”.

Diferentemente de outras cadeias intensivas em tecnologia, como a automotiva ou de telecomunicações – cadeias estratégicas priorizadas pelo Estado coreano a partir da década de 1980 – a cadeia de A&D¹⁶ tem uma peculiaridade quanto à dinâmica de transferência tecnológica: Isso porque, no que concerne às aeronaves militares e tecnologias exclusivas de defesa, segundo Gomes et al. (2018, p. 226):

“As demandas de um país nesse campo implicam sua autonomia tecnológica, razão pela qual ela é dificilmente transferida entre empresas ou entidades de diferentes países. A visão prevalecente é que disso resultam, em grande medida, o grau de soberania e o nível de segurança nacional de cada país”.

Já na aviação civil, o *modus operandi* passa a ser o mesmo que a maioria das cadeias afetadas pelo fenômeno da verticalidade. Trata-se de uma cadeia liderada por fabricantes onde no topo da pirâmide estão os *original equipment manufacturer* (OEM) e na base as empresas, globalmente distribuídas, que fabricam e fornecem subpartes, sistemas e peças para as marcas líderes.

A cadeia aeronáutica exportou, em 2023, 231 bilhões de dólares. À época, a taxa de crescimento composta global prevista para o setor era de 4,2%. De 2022 para 2023, o crescimento das exportações no setor foi de 20,3%, sendo então em 2023 a 17^a cadeia mais comercializada no mundo, totalizando 1,02% do comércio global.

¹⁴ Yim e Mah, 2024.

¹⁵ No contexto industrial, A&D refere-se a “Aeroespaço e defesa”. Portanto, algumas empresas nessa tabela não necessariamente competem com a Embraer, mas atuam no setor aeronáutico de defesa ligadas aos Exércitos.

¹⁶ A cadeia aeronáutica costuma ser integrada com a cadeia aeroespacial, por isso a definição Aerospace & Defense; apesar desse artigo focar nos produtos aeronáuticos, a cadeia tende a englobar produtos espaciais como satélites e demais componentes.

No que tange à cadeia aeronáutica na Coreia, em 2018, se estimava que a tecnologia coreana no setor era de 75% comparada aos países desenvolvidos. As previsões do Korea Aerospace Research Institute eram que até 2026 a Coreia alcançaria a fronteira tecnológica, bem como estaria posicionada entre as sete maiores potências no setor, produzindo 20 bilhões de dólares e exportando ao menos 10 bilhões de dólares (Kim, 2018). Entretanto, como é possível perceber através da Tabela 1, em 2023 a Coreia era somente a 18^a potência exportadora no setor considerando tanto os produtos aeronáuticos como os produtos espaciais. Devido ao indicador indiscriminado – no sentido de que ambos os países Brasil e Coreia exploram de maneira extremamente minoritária a produção e exportação de produtos espaciais – a posição dos dois países aqui analisados decai relativamente. Mesmo assim, o Brasil, por sua vez, figura entre os 10 países com mais valor exportado.

Tabela 1 – Dados de exportação e *market share* de produtos aeronáuticos e espaciais, para países selecionados, em 2023.

Posição	País	Valor exportado (bilhões de dólares)	Fatia de mercado (%)	Posição	País	Valor importado (bilhões de dólares)	Fatia de mercado (%)
1º	Estados Unidos	65,6	28,4%	1º	Estados Unidos	31,9	13,8%
2º	França	44,7	19,3%	2º	Irlanda	17,2	7,42%
3º	Alemanha	32	13,8%	3º	Reino Unido	15,6	6,73%
4º	Canadá	13,7	5,94%	4º	Alemanha	14,4	6,25%
5º	Reino Unido	13,7	5,93%	5º	França	13,6	5,88%
6º	China	4,96	2,14%	6º	China	11,8	5,09%
7º	Irlanda	4,9	2,12%	7º	Índia	10,9	4,72%
8º	Itália	3,78	1,64%	8º	Singapura	9,95	4,31%
9º	Brasil	3,64	1,57%	9º	Canadá	8,76	3,79%
10º	Espanha	3,57	1,54%	15º	Coreia	3,88	1,68%
18º	Coreia	1,77	0,76%	19º	Brasil	3,04	1,31%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de OEC (2024, grifo nosso).

Como mostra a Tabela 1, o Brasil se posiciona bem na cadeia exportando 1,57% do mercado e mantendo um superávit comercial, ao passo que a Coreia ainda importa mais (US\$ 3,04 bilhões) do que exporta (US\$ 1,77 bilhões). Ainda assim, não se faz pertinente calcular, por exemplo, o Índice de Vantagens Comparativas Reveladas¹⁷, uma vez que a cadeia aeronáutica está intrinsecamente ligada aos interesses de segurança nacional, não tendo como objetivo mor o lucro.

No caso brasileiro há ainda uma vantagem comparativa, já que o órgão regulador – a Anac – possui acordos bilaterais com as agências reguladoras dos EUA e União Europeia,

¹⁷ Metodologia de cálculo e análise de mercado proposta por Balassa (1965).

favorecendo assim as exportações para qualquer país que adote a configuração normativa estadunidense ou europeia, o que são praticamente todos (Gomes et al., 2018). Pela supracitada sinergia com o setor de defesa – o que se faz presente sobretudo no acesso ao canal de compras dos materiais – a cadeia aeronáutica costuma ser povoada por agentes estatais e Estados¹⁸:

“O setor industrial de A&D do Brasil passou a ter mais proeminência a partir da década de 1960, graças aos esforços pioneiros (das décadas de 1940 e 1950), por meio da fundação das escolas de engenharia do Exército – o Instituto Militar de Engenharia (IME) – e da Aeronáutica – o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Tais escolas nuclearam os respectivos centros de pesquisa e desenvolvimento, os quais se ocuparam de tecnologias de uso dual (civil e de defesa), repassadas ao longo do tempo para indústrias estatais ou privadas do setor (como a Embraer e a Imbel) (Gomes et al., 2018, pp. 211-212)”.

Apesar de, no caso brasileiro, haver outras atuantes no mercado aeronáutico como a Helibrás, sediada em Itajubá, Minas Gerais, que operam com capital privado, empresas como essa, subsidiárias de fabricantes estrangeiras – nesse caso, a Eurocopter, empresa europeia –, acabam explorando menos esse dinamismo de PD&I, se limitando ao característico modelo integracionista¹⁹ evidenciado por Amsden (2009):

“Por outro lado, com a alegação de que o mercado brasileiro ainda não justificaria investimentos mais pesados, não se logrou implementar um programa que levasse à progressiva nacionalização de partes, peças e componentes, ou mesmo dotasse a empresa da capacidade em engenharia necessária para a concepção, o projeto e a produção de helicópteros no país. Dessa forma, restou à Helibrás o papel de **montadora desse tipo de aeronave, a partir de componentes importados da matriz e de seus fornecedores, com um percentual mínimo de itens efetivamente nacionalizados** (Gomes, 2012, pp. 160-161, grifo nosso)”.

Portanto, quanto ao caso brasileiro, ensejaremos nossos esforços em aprofundar as estratégias utilizadas pela Embraer, não só por sua excepcionalidade no que tange às estratégias de incursão planejada nas cadeias globais de valor, mas também por sua proximidade com as agências governamentais e com a agenda de política industrial, o que nos fornece um panorama mais preciso do norteamento do Estado como motor impulsionador do desenvolvimento.

3 A inserção coreana na cadeia global de valor aeronáutica

A incursão coreana na indústria aeronáutica começa somente nos anos 1950 – em meio à Guerra da Coreia – o que é considerada uma entrada tardia se levando em conta esse setor específico. À época, a indústria coreana se limitava à manutenção, reparo e operação (MRO) de aeronaves militares produzidas nos Estados Unidos (Yim e Mah, 2024).

¹⁸ “Quando se analisa o conjunto da indústria aeronáutica mundial, a tendência contemporânea mais evidente é de que países – e não corporações ou investidores privados – tracem políticas públicas com vistas a dominar o ciclo completo da indústria e da tecnologia aeronáuticas” (Gomes, 2012, p. 166).

¹⁹ Na terminologia de Amsden (2009), trata-se do Estado que não avança nas etapas de transferência tecnológica, acabando por adquirir ou apenas assimilar tecnologia importada, não desenvolvendo as suas próprias.

Em mais esse setor, novamente, se faz pertinente reiterar o privilegiado acesso à tecnologia que teve a Coreia por sua afinidade geopolítica com o *hegemon* do ciclo sistêmico de acumulação, dando o devido valor à conjuntura externa à época:

“A cooperação internacional introduziu a Coreia no processo de fabricação de aeronaves por meio de produção licenciada. O papel do governo na negociação com entidades estrangeiras para a aquisição desses contratos foi vital no estágio inicial da fabricação de aeronaves na Coreia. Consequentemente, a busca ativa de cooperação internacional por parte de um governo, particularmente no que diz respeito à transferência de tecnologias avançadas, pode apoiar o rápido desenvolvimento de uma indústria na fabricação de aeronaves, especialmente a aspiração por desenvolvimento e produção independentes” (Yim e Mah, 2024, p. 10, tradução nossa).

Esse acesso privilegiado às tecnologias de vanguarda estadunidenses permitiu que a Coreia realizasse sua incursão na cadeia aeronáutica, mas vale salientar que essa mesma dinâmica ocorreu com diversos outros parceiros comerciais em outros segmentos e somente o acesso *per se* não necessariamente refletiu em uma produção autóctone de tecnologia. Destarte, a Coreia precisou integrar recursos de três de suas maiores *chaebols* – e que acumulavam experiência bem-sucedidas com o direcionamento do Estado em cadeias intensivas em tecnologia – para fomentar uma campeã nacional no setor. Assim, Samsung, Daewoo e Hyundai formaram em 1999 a Korean Aerospace Industries (KAI).

Nos anos 1970 e 1980, ainda sem a tutela do Estado coreano, as pequenas empresas coreanas atuantes no setor trabalhavam com um regime de produção licenciada para empresas estadunidenses²⁰, limitando-se a fabricação de helicópteros e jatos de caça com tecnologias estrangeiras. Essas duas décadas, porém, permitiram à Coreia, com um apoio incessante do Estado coreano em prol da transferência tecnológica e com um acesso privilegiado à tecnologia estadunidense, nacionalizar sua produção posteriormente e superar o *gap* tecnológico, ainda que a economia coreana haja tido uma incursão tardia na cadeia aeronáutica. É nesse sentido que argumentamos que a proximidade das campeãs nacionais coreanas com as empresas do *hegemon* do CSA, como ocorreu em outras cadeias estratégicas como a de eletroeletrônicos ou automotiva, favoreceu a transferência tecnológica e – a partir do norteamento do Estado – acelerou o processo de assimilação e inovação tecnológica na Coreia.

Ainda assim, não é equívoco dizer que o desenvolvimento da indústria coreana foi gradual e produto de um conjunto de políticas públicas que visou fomentar essa cadeia. Mas defendemos que o ponto de virada da inserção coreana na CGV aeronáutica se deu em 2001, quando da primeira vez que a Coreia pôde fornecer aos seus compradores externos²¹ uma

²⁰ Em 1999, por exemplo, a KAI produziu componentes para o B777-9 da Boeing e estabeleceu um contrato vitalício, em 2005, para produzir componentes para o B787 (KAI 2021, apud Yim e Mah, 2024, p. 4, tradução nossa).

²¹ O primeiro importador desse modelo de aeronave foi a Indonésia (Yim e Mah, 2024, p. 7).

aeronave independente de tecnologias estadunidenses. No período 2012-2020, o crescimento do orçamento coreano destinado para P&D em tecnologia aeronáutica, espacial e marítima cresceu 7,4%, totalizando ao fim do período (2020) 11,9% do gasto total do governo em P&D (Yim e Mah, 2024).

Isso mostra que o Estado coreano não se contentou em adquirir e assimilar as tecnologias estrangeiras, mas se esforçou para produzir suas próprias tecnologias, mostrando não só que as políticas de alavancagem das indústrias pesadas inerentemente auxiliariam e seriam auxiliadas pelo estímulo da indústria aeronáutica – revelando a força de um plano de desenvolvimento abrangente e de longo prazo, o segundo PND – mas também priorizar sua indústria de defesa concernente a sua soberania nacional. Assim, possibilitou uma alavancagem da indústria coreana em um curto período de tempo, passando das supracitadas etapas de MRO para empresas estadunidenses para o desenvolvimento de aeronaves militares com até 65% de conteúdo nacional. Essa célebre ascensão em uma cadeia tão oligopolizada e com tantas barreiras – desde a delicada relação com a defesa nacional até o alto custo de investimento para projetos que tardam até uma década em retornar – é uma constante da experiência de desenvolvimento coreana.

Se, para a indústria automotiva, o marco da “independência tecnológica” se deu com a fabricação do modelo Accent pela Hyundai, em 1994²², na indústria aeronáutica esse marco foi a aeronave KTX-1, primeiro modelo coreano exportado, em 2001. O desenvolvimento desse projeto permitiu à indústria coreana alcançar proficiência no sistema integrado de armamento e no desenvolvimento-chave de componentes, desenvolvimento de *softwares* e avaliação (Cho, 2003, tradução nossa).

Na cadeia aeronáutica em específico, iniciativas subsequentes à reforma educacional ocorrida em 1973 que valorizavam o capital humano – como parte de um conjunto de medidas para impulsionar a indústria pesada no segundo PND – como a inovadora liberação do alistamento militar obrigatório para jovens pesquisadores ligados ao Korean Aerospace Research Institute (KARI) e, desde o fim da década de 90, também ao KAI, favoreceu o desenvolvimento de indústrias intensivas em tecnologia. Além disso, conforme Yim e Mah (2024, p. 11, tradução nossa):

“Na Coreia, a reforma do setor educacional para oferecer o treinamento necessário para o desenvolvimento de IHCs durante as décadas de 1970 e 1980 atendeu à demanda por trabalhadores à altura. O governo coreano fortaleceu o sistema de

²² Foi assim que a Hyundai conseguiu, com o lançamento do Accent em 1994, que trouxe consigo os modelos próprios de transmissão e motor, extinguir os pagamentos de royalties de seus veículos compactos e subcompactos. Curiosamente, anos depois, a Hyundai passaria a exportar alguns designs para a própria Mitsubishi, principal empresa fornecedora de tecnologia nos estágios anteriores (Kim, 1998).

supervisão da educação em escolas técnicas de ensino médio, faculdades de ciências naturais e engenharia e instituições de pós-graduação, oferecendo programas em ciências e engenharia a partir da década de 1970. Isso proporcionou uma fonte do capital humano necessário para o desenvolvimento da indústria aeronáutica de fabricação”.

O KARI estimulou não só a aquisição tecnológica, mas a produção autóctone de tecnologia. Com o estabelecimento dessa política, estima-se que o efeito na economia nacional tenha produzido mais de 4 bilhões de dólares – e mais importante, fomentado a produção de tecnologia endógena para abastecer a própria indústria doméstica. Ressalta-se também o reinvestimento desses valores em P&D para alimentar a produção de protótipos e novas tecnologias, dando sentido as taxas de crescimento do investimento em P&D para o setor (Yim e Mah, 2024).

Assim, a indústria aeronáutica coreana alcançou um crescimento de 8,5% de 2013 a 2019 e a produção de aeronaves saltou de US\$3.5 bilhões para US\$5.7 bilhões nesse período (Yim e Mah, 2024). Em 2021, somente o modelo KTX-1 alcançou 84 aeronaves exportadas, entregues principalmente para Indonésia, Turquia, Peru e Senegal. Como um todo, a KAI produziu mais de 800 aeronaves em 2022 somando aviões, treinadores a jato avançados e helicópteros (Yim e Mah, 2024). Em 2023, foram 1.538 aeronaves completas produzidas pela Coreia, o que representou 30,2% do rendimento coreano na cadeia. O restante está dividido entre fuselagem (29,6%), motor (23,5%), eletrônicos (9,9%), materiais e acessórios. Somando esses componentes, no mesmo ano também foram produzidos 5.340 itens pertencentes à cadeia aeronáutica (KAIA, 2024).

Esses números representam na prática o país que mais obteve crescimento em suas exportações na cadeia aeronáutica nas últimas duas décadas. As exportações coreanas no setor subiram de US\$1.8 bilhões em 2019 para US\$ 2.4 bilhões em 2023²³, alcançando 0,7% das exportações globais no setor. Em termos de nódulos específicos, as exportações de componentes de aeronaves subiram de US\$1.2 bilhões em 2022 para US\$1.3 bilhões em 2024²⁴ e de aeronaves motorizadas de US\$369.4 milhões em 2022 para US\$561.7 milhões em 2024²⁵. Para sustentar esse crescimento, foi preciso coordenar a alocação da mão-de-obra qualificada. Em 2023, a indústria aeronáutica coreana empregava 20.294 pessoas, divididas entre administração geral (3.297), pesquisa e desenvolvimento (5.316), engenheiros (3.701) e produção (7.980) (KAIA, 2024).

²³ Statista (2024).

²⁴ HS 8807 (Trademap, 2025).

²⁵ HS 8802 (Trademap, 2025).

Os índices de crescimento da exportação coreana no setor não só superam os dos países líderes globais como EUA, Alemanha ou França, mas o crescimento da participação coreana no segmento como um todo também foi acentuado. O crescimento anual na produção coreana no setor é de 7,1%. Em 2021, as importações de aeronaves, naves e seus componentes baixaram para US\$2,1 bilhões – eram US\$3,7 bilhões em 2015) – ao passo que a produção interna subiu: eram US\$4,8 bilhões em 2015 e já superou os US\$ 5 bilhões em 2021.

O modelo KTX-2, depois renomeado T-50, foi o primeiro jato supersônico fabricado na Coreia. A viabilidade de sua fabricação em larga escala representou não só um avanço em termos de tecnologias – o KTX-2 triplicou a velocidade de aeronavegação do KTX-1 para Mach 1.5 –, mas o ensejo do Estado coreano em se tornar autossuficiente em defesa militar e o desenvolvimento de avançados sistemas e conjuntos de aeronaves. Em 2002, após o primeiro e bem-sucedido voo do agora denominado caça T-50, a Coreia se tornara o 12º país a fabricar uma aeronave supersônica. Em 2021, a Coreia alcançou 60% de componentes nacionais na fabricação desse modelo (Yim e Mah, 2024). Em 2022, o T-50 acumulava 141 aeronaves exportadas; os principais importadores eram Indonésia, Iraque, Filipinas, Tailândia e Polônia. Apesar disso, o Estado coreano, através da KAI, segue destinando uma robusta fatia de seu investimento em P&D para nacionalizar ainda mais a fabricação dos modelos futuros. O projeto KF-21 Boramae, com custo estimado de US\$ 8,6 bilhões²⁶, já saiu do papel com uma produção concentrada em 65% de componentes nacionais. Apesar disso, um dos componentes de maior valor agregado da aeronave, o motor, segue sendo fabricado pela estadunidense General Electric, o que por ora, devido a questões contratuais, inviabiliza a exportação do modelo. “Em junho de 2024, a doméstica Hanwha Aerospace assinou um contrato com a DAPA²⁷ para o fornecimento inicial dos motores para outro modelo de aeronave produzida pela Coreia, o KF-21” (KAIA, 2024, p. 15, tradução nossa). Isso indica que a industrialização dirigida pelo Estado coreano está constantemente capacitando suas empresas domésticas para nacionalizar ainda mais a produção *led-export* em um setor tão delicado quanto o de defesa. Não à toa, já são 131 empresas que integram a estrutura produtiva da cadeia aeronáutica coreana, de acordo com a Associação de Indústrias Aeronáuticas Coreanas (KAIA, 2024), com sua imensa maioria composta por empresas domésticas que fabricam desde as aeronaves completas até os componentes para modelos de aeronaves da Boeing, Airbus e até Embraer.

²⁶ Dos quais 60% foram pagos pelo Ministério da Defesa coreano; 20% por empresas estrangeiras; e 20% seriam arcados pela Indonésia através de um contrato de desenvolvimento conjunto (Hyeong e Kim, 2015, apud Yim e Mah, 2024, p. 4, tradução nossa).

²⁷ Defense Acquisition Program Administration.

Os registros de patentes pela Coreia na cadeia aeronáutica subiram de 223, entre 2001 e 2003, para 1.456, entre 2019 e 2021, ainda que em grande parte impulsionados por componentes de produtos aeroespaciais²⁸. A taxa de aceitação (registro) de patentes aplicadas também subiu exponencialmente, alcançando em 2021 uma taxa de 65% de registro por patente aplicada (Yim e Mah, 2024).

Utilizando-se dos dados contidos na base de dados da plataforma WIPO²⁹, filtrando pelo termo “airspace”, encontramos 56 aplicações de patentes de escritórios sediados na Coreia, sendo o primeiro em 2000 e o último em 2024. Para aplicações de patentes de escritórios sediados no Brasil, o filtro não encontra nenhum resultado além das patentes de domínio mundial utilizadas no Brasil. Filtrando apenas as patentes publicadas por setor de tecnologia, sem discriminar o uso ou a cadeia de destino da patente, os números evidenciam que até 1980, o Brasil publicava mais patentes nos setores estratégicos do paradigma tecnológico; a partir da década de 1990, então, há um amplo distanciamento em prol das empresas coreanas; e no ano mais recente, a média brasileira para os setores selecionados é de 396,3 patentes publicadas; a média coreana para os mesmos setores, no entanto, é de 7.631,2 patentes publicadas; ou seja, **quase vinte vezes mais patentes**.

Tabela 2 – Patentes publicadas por setor por escritórios brasileiros, anos selecionados de 1980 a 2023.

Setor	1980	1990	2000	2005	2015	2023
Máquinas, aparelhos e energia elétrica	504	347	948	490	1.291	360
Telecomunicações	146	89	878	404	469	170
Comunicação digital	35	19	650	456	1.086	922
Semicondutores	35	20	40	25	144	62
Motores, bombas e turbinas	346	196	523	466	960	204
Outras máquinas especiais	449	405	955	790	1.204	730
Elementos mecânicos	600	342	854	668	925	230
Transportes	496	372	1.135	723	1.608	493

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de *WIPO statistics database*. 2025.

²⁸ Os denominados “cosmonautics” (Yim e Mah, 2024, p. 9).

²⁹ PATENTSCOPE Database.

Tabela 3 – Patentes publicadas por setor por escritórios coreanos, anos selecionados de 1980 a 2023.

Setor	1980	1990	2000	2005	2015	2023
Máquinas, aparelhos e energia elétrica	77	1.135	4.880	8.324	15.285	17.210
Telecomunicações	15	472	5.527	9.028	3.999	3.002
Comunicação digital	1	142	3.390	5.578	8.074	9.055
Semicondutores	24	1.041	8.791	11.684	11.468	8.210
Motores, bombas e turbinas	42	554	1.780	2.717	4.158	2.724
Outras máquinas especiais	40	607	2.072	3.077	6.000	6.892
Elementos mecânicos	17	523	1.452	2.485	3.904	4.423
Transportes	22	533	2.447	6.661	9.345	9.534

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de *WIPO statistics database*. 2025.

Por outro lado, faz-se pertinente reiterar que a incursão no setor de semicondutores foi um fator preponderante para a autossuficiência da indústria aeronáutica coreana (Amsden, 1989). De acordo com a KAIA (2024), ao menos duas empresas coreanas que integram a associação fabricam semicondutores: a FRD Co. e a TRIS Tube. As patentes publicadas no setor de semicondutores também são superiores na Coreia em comparação ao Brasil desde 1990. Em 2023, foram 8.210 patentes publicadas pela Coreia e apenas 62 pelo Brasil.

4 A campeã nacional brasileira: a Embraer

Destaca-se nesse setor, por parte do Brasil, a Embraer, hoje considerada uma das três maiores fabricantes de jatos comerciais no mundo³⁰, empresa estatal criada em 1969 e que acabou integrando o Programa Nacional de Desestatização (PND), em dezembro de 1994. É importante reiterar que na indústria aeronáutica, a tendência é de investimentos pesados de longo prazo, visto que a fabricação em série de um modelo de aeronave costuma tardar de três a cinco anos desde sua concepção. O retorno desse investimento geralmente é calculado com base no número de unidades comercializadas, que costuma se situar entre 250 e 500 aeronaves. (Gomes, 2012).

“Assim, e conforme já mencionado, o ciclo do produto aeronáutico, ou seja, o período de tempo que vai da concepção inicial de uma nova aeronave comercial até o encerramento de sua fabricação (seguida de um apoio pós-venda que tem de ser

³⁰ Gomes et al., 2018.

continuado ainda por bom tempo) demanda geralmente duas ou mais décadas” (Gomes, 2012, p. 172).

É por essa necessidade massiva de investimento aliada a um retorno relativamente lento que as empresas operantes na cadeia costumam estar alinhadas a órgãos estatais e às políticas públicas de seus países-sede. Esse balanço negativo no saldo de pagamentos acabou se tornando conveniente ao projeto de neoliberalização ocorrido na América Latina na década de 1990, com a narrativa de desafogar o custo da máquina pública, resultando na privatização de diversas estatais, dentre elas a Embraer. Fato é que, após a injeção de recursos pelo BNDES pós-privatização, na faixa dos 300 milhões de dólares – através de instrumentos de renda fixa e variável –, retornaram ao Banco em pouco menos de vinte anos.

“Desde então, a maior parte do apoio tem sido prestado na forma de financiamento a seus clientes, tanto no caso de exportações como em vendas no mercado doméstico. A carteira de financiamento do BNDES atinge hoje a cifra aproximada de US\$ 8 bilhões, representando mais de setecentas aeronaves espalhadas pelo mundo” (Gomes, 2012).

Apesar do sucesso da Embraer, faz-se pertinente ressaltar que é inegável que a cadeia produtiva aeroespacial brasileira é pouco desenvolvida se comparada às cadeias produtivas americana, europeia ou mesmo canadense, onde residem as outras principais atuantes na fabricação de aeronaves.

Isso por que há uma tendência geral de que a cadeia de valor aeronáutica tem forte dependência dos respectivos governos nacionais. Não há registro de fabricante aeronáutico bem-sucedido que dependa apenas das forças e recursos oriundos do livre mercado (Gomes, 2012). Mesmo assim, apesar da privatização, o Estado brasileiro seguiu atuando em concomitância com a empresa através de algumas frentes, como a consolidação de acionistas indiretos como o fundo de previdência do Banco do Brasil (Previ) e da extinta Telebrás (Sistel), no começo, e com o estabelecimento da parceria entre a empresa e o braço de comércio exterior do BNDES, através do financiamento governamental, enxergando seu devido potencial como uma campeã nacional.

Também é importante ressaltar que mesmo não participando ativamente do projeto e da fabricação das aeronaves, o Estado brasileiro possui poder de veto sobre as deliberações da empresa, bem como mantém, integralmente, a capacidade de certificação de produtos e serviços relacionados à cadeia aeronáutica brasileira (Gomes, 2012). É também por via de instituições públicas como a Finep – órgão do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – e a Fapesp, que a Embraer pôde financiar suas operações de pesquisa e desenvolvimento.

A cadeia aeronáutica brasileira conta com pouco mais de cinquenta empresas, sendo aproximadamente vinte de capital nacional, sobretudo micro, pequenas e médias empresas que acabam contribuindo com itens ou serviços para a Embraer – e, ocasionalmente, a Helibras.

Quanto às empresas de capital estrangeiro, a Embraer deslanchou, a partir de 1999, o Programa de Expansão da Indústria Aeronáutica Brasileira (PEIAB). O objetivo era atrair para o país tradicionais parceiros e fornecedores para ter de fato um setor industrial aeronáutico, para além da fabricante de aeronaves. Infelizmente, tal iniciativa teve resultados limitados, abaixo das expectativas. As unidades fabris das duas principais envolvidas – a alemã Liebherr (trem de pouso, sistemas mecânicos etc.) e a japonesa Kawasaki (fabricação de asas) – acabaram sendo adquiridas pela própria Embraer, pois ambas as empresas decidiram sair do setor aeronáutico no país (Gomes, 2012, p. 162).

Além disso, em 2010 o setor empregava em média no Brasil 22.600 pessoas e representava aproximadamente 2% do PIB industrial. O principal mercado onde atua a Embraer é no de aeronaves menores, geralmente utilizadas em traslados regionais, com capacidade para até 122 passageiros. Essa fatia do setor representa mais de 60% do faturamento da empresa, que acaba escapando da concorrência de gigantes da cadeia como a americana Boeing ou a europeia Airbus, que priorizam a fabricação e exportação de aeronaves maiores, geralmente de 120 a 853 passageiros. Na fatia a qual atua a Embraer, a principal concorrente seria a empresa canadense Bombardier, com suas aeronaves CRJ (Gomes, 2012).

Tabela 4 – Principais empresas de A&D, por receita, em milhões de dólares, em 2024.

Rank	Empresa	Sede	Receita 2024	Receita 2023	Variação
1	RTX	EUA	80,738	68,920	17,1%
2	Airbus	Europa	74,924	70,829	5,8%
3	Lockheed Martin	EUA	71,043	67,571	5,1%
4	Boeing	EUA	66,517	77,794	-14,5%
5	General Dynamics	EUA	47,716	42,272	12,9%
6	Northrop Grumman	EUA	41,033	39,290	4,4%
7	GE Aerospace	EUA	36,359	32,816	10,8%
8	BAE Systems	Inglaterra	33,604	28,704	17,1%
9	Safran	França	29,564	25,107	17,8%
10	Rolls Royce	Inglaterra	24,149	20,505	17,8%
11	Thales	França	22,269	19,944	11,7%
12	L3Harris	EUA	21,325	19,419	9,8%
13	Leonardo	Itália	19,224	16,549	16,2%
14	Leidos	EUA	16,662	15,438	7,9%
15	Honeywell Aerospace	EUA	15,458	13,624	13,5%
16	Amentum	EUA	13,858	13,371	3,6%
17	Huntington Ingalls	EUA	11,535	11,454	0,7%
18	Booz Allen Hamilton	EUA	10,662	9,259	15,2%
19	Textron	EUA	10,187	9,787	4,1%
20	Rheinmetall Defence	Alemanha	8,982	6,150	46,0%
21	Bombardier	Canadá	8,665	8,046	7,7%
22	Singapore Technologies	Singapura	8,440	7,521	12,2%
23	Hanhwa Aerospace	Coreia	8,245	6,037	36,6%
24	MTU Aero Engines	Alemanha	8,021	5,804	38,2%
25	TransDigm Group	EUA	7,940	6,585	20,6%
26	CACI	EUA	7,660	6,703	14,3%

27	SAIC	EUA	7,444	7,704	-3,4%
28	Howmet Aerospace	EUA	7,430	6,640	11,9%
29	Elbit Systems	Israel	6,828	5,975	14,3%
30	Dassault Aviation	França	6,753	5,200	29,9%
31	Embraer	Brasil	6,395	5,269	21,4%
59	Korea Aerospace Industries	Coreia	2,664	2,922	-8,8%

Fonte: PWC (2025, p. 43, grifo nosso).

Atualmente, a Embraer se posiciona no mercado rumo a expansão parcial de sua frota. O projeto de mercado 2025-2044 da empresa visa atuar no segmento de exportação de aeronaves de até 150 assentos. A estimativa é que sejam realizadas 10.500 entregas no mundo, dos quais 3.390 seriam para China e Ásia, onde há maior perspectiva de crescimento do RPK³¹, de 4.8%. Ainda 930 dessas aeronaves teriam como destino a América Latina e Caribe, onde também há alta perspectiva de crescimento do RPK: 4.7%³². Além disso, a Embraer, através de *joint ventures*, subsidiárias e fusões, está presente hoje em dezesseis outros países além das catorze estruturas produtivas no Brasil. Os números são otimistas com relação aos próximos anos, com a Embraer se consolidando como uma pioneira no setor, tendo alcançado receita líquida total de US\$6,4 bilhões em 2024, o que significa um crescimento de 11% com relação a 2023 (Embraer, 2025). Atuante em mais de cem países, hoje, a renda da empresa está dividida em quatro principais nichos:

Tabela 5 – Receita da Embraer em 2024.

Setor	Valor	Porcentagem	Crescimento
Aviação Comercial	R\$ 12,38 bilhões	35%	36%
Aviação Executiva	R\$ 9,83 bilhões	28%	42%
Defesa e Segurança	R\$ 3,99 bilhões	11%	55%
Serviços e Suporte	R\$ 8,85 bilhões	25%	25%
Outros segmentos	R\$ 368,8 milhões	1%	n.d.

Fonte: Embraer, 2025.

Essa receita líquida é oriunda em sua maioria da América do Norte (59%) e da Europa (23%); 8% do próprio Brasil; 4% da América Latina e 4% da Ásia-Pacífico (Embraer, 2025a). Essa perspectiva promissora se dá também uma vez que a projeção apresentada em 2017 pela própria Embraer para entregas de jatos comerciais era exportar 150 aeronaves ao ano até 2025 (Gomes *et al.*, 2018); número que já foi amplamente superado, alcançando 206 aeronaves comerciais, executivas e militares entregues em 2024 (Embraer, 2025a).

³¹ RPK é uma medida de volume de passageiros transportados por uma companhia aérea. Calcula-se pela multiplicação do número de passageiros pela distância percorrida, permitindo uma visão abrangente do desempenho do tráfego de uma companhia aérea.

³² Embraer (2025).

Outra questão condizente com essa indústria em específico é a necessidade de uma sinergia entre as políticas públicas para PD&I, os laboratórios de pesquisa e as campeãs nacionais. Essa dinâmica, extremamente eficiente no caso coreano³³ em outras cadeias estratégicas, levou a Coreia a alavancar seus investimentos em P&D para fomentar a vanguarda tecnológica de seus conglomerados domésticos, como a Hyundai. Em 2021, a Coreia foi o segundo país que mais investiu porcentagem de seu PIB em P&D: 4,9%. O Brasil, no século XXI, alcançou seu ápice de investimento em 2015, quando direcionou 1,37% do PIB para P&D. O último dado recente, em 2020, indicava 1,15% do PIB alocado em P&D, muito abaixo mesmo da média dos países da OCDE, que era de 2,93%³⁴ em 2020 (Banco Mundial, 2024).

Assim posto, Gomes *et al.* (2018, p. 229) indicam que essa tendência urge a necessidade de:

“que seja imperioso não só o aumento substancial do percentual do PIB a ser investido em PD&I (pelo menos, 2% anuais), mas, sobretudo, o redirecionamento de maiores parcelas para os setores da economia em que os avanços tecnológicos demandam, por sua natureza, recursos financeiros significativos. Isso requer ainda que esses recursos não sejam retidos por eventos circunstanciais de natureza fiscal (por exemplo: contribuir para superávit primário), sob pena de comprometer um setor industrial no qual o país tem vantagem incontestável”.

Retomando a assertiva de que a cadeia produtiva aeronáutica brasileira ainda apresenta mais debilidades que as de seus concorrentes diretos, além do pouco investimento estatal em PD&I, ressaltam-se a falta de diretrizes de política industrial para o setor, bem como a própria ausência de um órgão regulador que gerencie não só os investimentos, mas vise demandar estudos, protótipos e tecnologias que consolidem a posição da Embraer na vanguarda tecnológica. Nesse sentido, Gomes *et al.* (2018, pp. 222-223) ressaltam que a falta de um órgão regularizador debilita a possibilidade de a Embraer atuar com as chamadas plataformas demonstradoras tecnológicas, aumentando a lacuna com o estado-da-arte:

“Quando uma ou mais dessas tecnologias são incorporadas de forma experimental numa aeronave já existente, ou mesmo numa concebida especialmente para a função de ensaios e testes, dá-se a esse conjunto o nome de “plataforma demonstradora de tecnologias aeronáuticas”, cujo objetivo é desenvolver tecnologias pré-competitivas até o nível de sua aplicação comercial. Tais plataformas são de uso corrente há muitos anos nos demais países fabricantes de jatos comerciais. As empresas aeronáuticas que não dominarem particularmente a tecnologia de asa alongada provavelmente estarão fora do mercado nas próximas gerações de produto. [...] Isso significa dizer que o próprio Brasil, por meio de sua fabricante de aeronaves, demais atores da cadeia produtiva aeronáutica, ICTs e outras empresas privadas, estaria condenado ao atraso tecnológico e comercial, caso não envide esforços para investir nesse tipo de desenvolvimento”.

³³ Para tal, ver Kim (2005).

³⁴ Média de porcentagem do PIB em investimento em P&D para países-membros da OCDE era de 2,91% em 2021 e 3,02% em 2022, último período disponível.

A compra desse tipo de demonstrador geralmente é realizada por meio de uma encomenda governamental, inerentemente financiada com recursos públicos, dado o seu valor para a manutenção de uma indústria competitiva no segmento. Então, em 2025, a Embraer realizou um ensaio da resistência estrutural da asa da Plataforma Demonstradora em uma iniciativa conjunta com centros de P&D, universidades, recursos públicos e empresas privadas:

“O projeto de inovação, realizado com apoio financeiro da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), por meio de recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), é voltado para pesquisas e desenvolvimentos de baixo e médio nível de maturidade tecnológica. Participam como coexecutores as empresas Alltec, Equatorial, Motora e TecCer. Estão também envolvidos nas pesquisas Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) brasileiros, como o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), o Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e a Escola de Engenharia de São Carlos, que pertence à Universidade de São Paulo (USP)” (Monteiro, 2025).

Atualmente tramita no Senado Federal o Projeto de Lei nº 2195, de 2020, que determina “o Poder Executivo Federal a adquirir o controle da Embraer, mediante possibilidades operacionais como a desapropriação total ou parcial de ações integrantes do capital social, ou aquisição, mediante oferta pública de aquisição de ações ou aumento do capital social”³⁵. A iniciativa de reestatização contou com pouco clamor público, uma vez considerados os indicadores financeiros mais saudáveis da empresa em sua era pós-privatização e é pouco provável que vá seguir adiante para votação.

5 Considerações finais

Através dessa pesquisa, ensejou-se utilizar a cadeia global de valor aeronáutica como representação das dinâmicas da divisão internacional do trabalho, bem como alocações precisas dentro da estrutura tripartite. No intuito de responder quais os modelos de inserção das empresas de Coreia do Sul e Brasil dentro da cadeia global de valor aeronáutica, pudemos verificar nossa hipótese inicial de que a estratégia de alocação da Embraer à cadeia é mais robusta, no sentido de que tem se habilitado até então para operar em aeronaves de médio porte, de traslados regionais de até 122 passageiros, mas que conta com alto valor agregado. Mesmo superando a tendência das empresas domésticas latino-americanas em segmentos da vanguarda tecnológica, ressaltamos a limitação da Embraer em diversificar seu portfólio, adquirindo mais da metade de sua receita nesse único segmento de aeronaves. Além disso, verificou-se pouca sinergia entre o Estado brasileiro e a empresa, dificultando o acesso a tecnologias necessárias para ampliação

³⁵ Senado Federal (2020).

da estrutura produtiva; e uma cadeia nacional pouco desenvolvida e habitada por empresas transnacionais.

Já o modelo de inserção das empresas coreanas, ainda que com uma incursão tardia, através do direcionamento e acompanhamento do Estado coreano, mostra resultados promissores na fabricação de jatos com tecnologia autóctone – dimensionada por alto investimento em P&D e sobretudo pela prioridade na publicação de patentes no setor – e na participação do oligopólio mundial de semicondutores³⁶, segmento onde o Brasil ainda é incipiente, sofrendo com a ausência de fornecedores de insumos, equipamentos e assistência técnica, além de que muitas das empresas nacionais sequer estão em estágio operacional (Filippin, 2020).

Nos apropriamos das palavras de Arend (2015, p. 21) quando diz que:

“dada a especialidade exportadora em *commodities*, o Brasil insere-se nas cadeias globais de valor como um fornecedor de insumos para empresas de outros países adicionarem mais valor na cadeia produtiva. Em outras palavras, a economia brasileira não está excluída das cadeias globais de valor, todavia não se apresenta como exportadora de produtos com maior valor adicionado, ocupando um lugar de fornecedora de matérias-primas para outros países adicionarem valor”.

Assim, é pertinente reiterar a afinidade entre as empresas coreanas e estadunidenses nos setores de vanguarda para permitir e acelerar o processo de transferência tecnológica do *hegemon* para esse novo integrante do núcleo orgânico na passagem da década de 1990 e começo da década de 2000. A cadeia aeronáutica é mais uma prova dessa dinâmica, a partir do acesso privilegiado da KAI com a Boeing.

É nesse sentido que a análise dos dois países na cadeia global de valor aeronáutica nos permite compreender as posições que ocupam hoje a América Latina e o Leste Asiático dentro da estratificação da economia-mundo capitalista. A primeira, transitando entre a periferia e a semiperiferia, em cenário de estagnação e desindustrialização precoce, mais preocupada em resistir à periferização do que almejar o núcleo orgânico³⁷, tradicionalmente limitando-se à fabricação e montagem de produtos oriundos de tecnologia estrangeira. A segunda, por sua vez, cada vez mais produtora autóctone de tecnologia, introduzindo-se em setores-chaves do novo paradigma tecnológico e configurando-se desde o chegar do século XXI como um novo e sólido

³⁶ Em 2015, Coreia do Sul e Taiwan lideravam o setor em termos de capacidade instalada, com 20% do mercado mundial cada (Filippin, 2020, pp. 178-179).

³⁷ Ouriques e Vieira (2017).

epicentro comercial, financeiro e tecnológico³⁸ e, por que não, aspirando à dianteira em um novo centro sistêmico de acumulação centrado no Leste Asiático?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMSDEN, A. **Asia's next giant. South Korea and late industrialization.** New York: Oxford University Press, 1989.
- AMSDEN, A. **A ascensão do "resto": Os desafios ao Ocidente de economias com industrialização tardia.** São Paulo: Editora Unesp, 2009. 592p.
- AREND, M.; FONSECA, P. C. D. **Brasil (1955-2005): 25 anos de *catching up*, 25 anos de *falling behind*.** Revista de Economia Política, vol. 32, nº 1 (126), pp. 33-54, janeiro-março/2012.
- ARRIGHI, G. **A ilusão do desenvolvimento.** 2^a Edição. Petrópolis: Editora Vozes, 1997. ISBN 85.326-1885-5.
- BAIR, J. **Frontiers of Commodity Chain Research.** Stanford: Stanford University Press, 2008. 296p.
- BALASSA, Bela. 1965. **Trade Liberalisation and “Revealed” Comparative Advantage.** The Manchester School of Economic and Social Studies.
- BANCO MUNDIAL. **Research and development expenditure (% of GDP) – Korea, Rep., Brazil, OECD members.** Licensed by UNESCO Institute for Statistics. 2024. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=KR-BR-OE>>. Acesso em: 24 jul. 2025.
- CHO, Myeong-Chin. **Restructuring of Korea's defense aerospace industry: challenges and opportunities?** Bonn International Center for Conversion: Bonn, 2003.
- EMBRAER. **Market Outlook.** 2025 edition. 2025. Disponível em: <<https://www.embraercommercialaviation.com/marketoutlook/>>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- EMBRAER. **Relatório anual, 2024.** Publicado em abril de 2025. 2025a. ESG.
- FILIPPIN, F. **Estado e desenvolvimento: a indústria de semicondutores no Brasil.** 37º Prêmio BNDES de Economia – Mestrado. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2020.
- GOMES, S. B. V. **A indústria aeronáutica no Brasil: evolução recente e perspectivas.** Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2012.
- GOMES, S. B. V.; BARCELLOS, J. A.; TUCCI, N.; CORREA FILHO, S. L. S.; SOUZA, L. D. W. **Aeroespaço e defesa (A&D).** Visão 2035: Brasil, país desenvolvido. Agendas setoriais para o desenvolvimento. 2018. p. 209-234.
- [KAIA]. **Korea Aerospace Industry 2024-2025.** Korea Aerospace Industries Association, 2024. Disponível em: <

³⁸ Para Arrighi (1997, p. 101), “é a partir daí também que o Leste Asiático passa a figurar como centro financeiro e também produtor de produtos de alta complexidade tecnológica, dinamizando a produção e as finanças globais”.

[https://aerospace.or.kr/document/\(KAIA\)KOREA%20AEROSPACE%20INDUSTRY%202024-2025.pdf](https://aerospace.or.kr/document/(KAIA)KOREA%20AEROSPACE%20INDUSTRY%202024-2025.pdf). Acesso em: 07 ago. 2025.

KIM, Jongbum. **The Development Progress of Korean Aviation Industry and its Investment Strategy Based on the Evidence and the 4th Industrial Revolution.** International Journal of Aerospace System Engineering, Vol. 5, No. 2, pp. 1-7(2018).

KIM, Linsu. **Da imitação à inovação: a dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia.** Série Clássicos da Inovação. Campinas - SP: Editora da Unicamp, 2005.

KIM, Linsu. **Crisis Construction and Organizational Learning: Capability Building in Catching-Up at Hyundai Motor.** Organization Science, Vol. 9, No. 4 (July – Aug., 1998), pp. 506-521.

[KISTEP] **100 Main Science & Technology Indicators of Korea.** Ministry of Science and ICT. Korea Institute of S&T Evaluation and Planning. September-2022.

MONTEIRO, L. F. **Embraer realiza ensaio estrutural da asa da Plataforma Demonstradora de Novas Tecnologias.** Notícias R7: Aviação. Disponível em: <<https://noticias.r7.com/prisma/luiz-fara-monteiro/embraer-realiza-ensaio-estrutural-da-asa-da-plataforma-demonstradora-de-novas-tecnologias-19032025/>>. Acesso em: 31 jul. 2025.

OEC. **Aircraft and spacecraft (HS: 88).** World database. 2024. Disponível em: <<https://oec.world/en/profile/hs/aircraft-and-spacecraft#bespoke-title-929>>. Acesso em: 24 jul. 2025.

OURIQUES, Helton R. VIEIRA, Pedro A. **A condição semiperiférica do Brasil na economia-mundo capitalista: novas evidências.** Rev. Carta Inter, Belo Horizonte, v 12, n. 3, 2017, p. 199-228.

PWC. **Global aerospace and defense: Annual industry performance and outlook.** 2025 edition. Disponível em: <<https://www.pwc.com/us/aerospaceanddefense>>. Acesso em: 21 jul 2025.

SENADO FEDERAL. **Projeto de Lei nº 2195, de 2020.** Atividade Legislativa. Disponível em: <<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/141717>>. Acesso em: 21 jul. 2025.

STATISTA. **Leading countries with the highest Aerospace exports in 2023.** Aerospace & Defense Manufacturing Stats. 2024. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/263290/aerospace-industry-revenue-breakdown/>>. Acesso em: 30 set. 2025.

TRADEMAP. **Bilateral trade between Korea, Republic of and World.** Product: 8802 Powered aircraft "e.g. helicopters and aeroplanes" (excl. unmanned aircraft of heading 8806). 2025. Disponível em: <https://www.trademap.org/Bilateral_TS.aspx?nvpml=1%7c410%7c%7c000%7c%7c8802%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c1%7c1%7c1%7c1>. Acesso em: 30 set. 2025.

TREVIGNANI, M. F.; FERNÁNDEZ, V. R. **El desarrollo encadenado: um análisis crítico del enfoque de Cadenas Globales de Valor.** 1a ed. – Santa Fe: Ediciones, UNL, 2025.

VIEIRA, P. A.; OURIQUES, H. R.; AREND, M. **A posição do Brasil frente à Indústria 4.0: mais uma evidência de rebaixamento para a periferia?** OIKOS | Rio de Janeiro | Volume 19, n. 3 • 2020 | www.revistaoikos.org | pgs 12-34.

WALLERSTEIN, I. 1979. **The Capitalist World-Economy. Essays by Immanuel Wallerstein.** New York and London: Cambridge University Press.

WIPO. Patent publications by technology. WIPO IP Statistics Database Center. Last update: May 2025. Disponível em: <<https://www3.wipo.int/ipstats/ips-search/search-result?type=IPS&selectedTab=patent&indicator=17&reportType=11&fromYear=1980&toYear=2023>>.

&ipsOffSelValues=KR, BR&ipsOriSelValues=&ipsTechSelValues=1,3,4,8,27,29,31,32>. Acesso em:
29 set. 2025.

YIM, Jimin. MAH, Jai S. **The Role of the Government in the Development of the Aircraft Manufacturing Industry in Korea: Implications for Developing Countries.** Seoul: J. Aerosp. Technol. Manag., v16, e1524, 2024.