

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

EMANUEL NUNES RABELO FERREIRA PINHO

Transformações produtivas no processo de industrialização tardia dos países asiáticos

**Governador Valadares
2026**

Emanuel Nunes Rabelo Ferreira Pinho

Transformações produtivas no processo de industrialização tardia dos países asiáticos

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como requisito para obtenção de título de Bacharel em Ciências Econômicas

Orientadora: Dra. Débora Chaves Meireles

**Governador Valadares
2026**

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Pinho, Emanuel Nunes Rabelo Ferreira.

Transformações produtivas no processo de industrialização tardia dos países asiáticos / Emanuel Nunes Rabelo Ferreira Pinho. -- 2026.

50 p.

Orientadora: Débora Chaves Meireles

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas - ICSA, 2026.

1. Industrialização tardia. 2. Índice de Catching-up. 3. Países asiáticos. 4. Desenvolvimento econômico. 5. Convergência de renda. I. Meireles, Débora Chaves, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO
ECO013GV MONOGRAFIA II
ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às 13:30 horas do dia 03 de julho de 2026, (x) na sala B207 () por webconferência, foi instalada a banca do exame de Trabalho de Conclusão de Curso para julgamento do trabalho desenvolvido pelo discente **Emanuel Nunes Rabelo Ferreira Pinho**, matriculado no curso de bacharelado em Ciências Econômicas. A Prof.a Dra. Débora Chaves Meireles, orientadora e presidente da banca julgadora, abriu a sessão apresentando os demais examinadores, a professora: Dra. Carolina Rodrigues Correa Ferreira.

Após a arguição e avaliação do material apresentado, relativo ao trabalho intitulado: **Transformações produtivas no processo de industrialização tardia dos países asiáticos**, a banca examinadora se reuniu em sessão fechada considerando o(a) discente:

- () Aprovado (a)
(x) Aprovado (a) com correções
() Reprovado (a)

Nada mais havendo a tratar, foi encerrada a sessão e lavrada a presente ata que vai assinada pelos presentes.

Governador Valadares, 03 de julho de 2026

Orientadora - Dra. Débora Chaves Meireles

Membro da Banca - Dra. Carolina Rodrigues Correa Ferreira

Aluno - Emanuel Nunes Rabelo Ferreira Pinho



Documento assinado eletronicamente por **Debora Chaves Meireles, Professor(a)**, em 09/07/2026, às 17:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carolina Rodrigues Correa Ferreira, Professor(a)**, em 09/07/2026, às 17:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Emanuel Nunes Rabelo Ferreira Pinho, Usuário Externo**, em 12/07/2026, às 21:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 32 do art. 42 do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **3077873** e o código CRC **E85A754A**.

À minha mãe, para cada passo meu, dois dela
o precederam.

AGRADECIMENTOS

"A água perfura a pedra não pela força, mas pela persistência."

Essa frase é atribuída ao Rabi Akiva, grande estudioso da Torá que viveu no século I. Conta a tradição judaica que Rabino Akiva, ainda sem instrução formal, observou uma pedra marcada pela queda contínua de gotas d'água. Ao refletir que a persistência da água era capaz de transformar algo tão rígido, compreendeu que também poderia transformar sua própria vida por meio do estudo, da dedicação e da perseverança.

Ao longo desta trajetória acadêmica, enfrentei desafios, incertezas e momentos em que os objetivos pareciam distantes. Contudo, essa lição ensina que grandes conquistas não são resultado de um único esforço, mas da constância diária diante das dificuldades. De mesmo modo, este trabalho representa o fruto dessa perseverança e do apoio das pessoas que estiveram ao meu lado em cada etapa desta caminhada.

À minha mãe, Eliane, que sempre foi meu porto seguro, exemplo de força, dedicação e amor incondicional. Esta conquista também é sua.

Ao meu pai, Moacir, por todos os ensinamentos transmitidos ao longo da vida, pelo apoio, pela confiança e por contribuir para a formação dos valores que carrego comigo.

À minha querida tia, *in memoriam*, Santusia Nunes Rabelo, que deixou um legado acadêmico sublime na área da Psicologia e uma marca indelével na vida de todos que tiveram o privilégio de conhecê-la. Sua ausência deixou saudades profundas em nossos corações, mas seu exemplo permanece vivo e presente em nossa família.

À minha avó, *in memoriam*, Selene, por todo amor e sabedoria compartilhados ao longo de sua vida.

Aos meus irmãos, Vinícius e Sarah, pela amizade, companheirismo e apoio em todos os momentos.

Aos meus sobrinhos, Noah e Nicholas, que, mesmo diante da distância, com sua alegria, espontaneidade e carinho, renovaram minhas forças nos momentos de maior cansaço.

Por fim, à minha professora e orientadora, Débora, pela orientação dedicada, pela paciência, pelos ensinamentos e pela confiança depositada em meu trabalho. Sua contribuição foi essencial para a realização desta pesquisa e para meu crescimento acadêmico.

Baruch Hashem!

RESUMO

O debate acerca do desenvolvimento econômico enfatiza as trajetórias de industrialização tardia e de transformação estrutural como motores fundamentais para que nações superem condições históricas de atraso produtivo e tecnológico. Nesse cenário, as experiências de desenvolvimento na Ásia tornaram-se referências importantes por evidenciarem estratégias capazes de promover a construção de capacidades industriais e a superação da divergência de renda frente às economias avançadas. O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos das transformações na estrutura produtiva no processo de industrialização tardia dos países asiáticos, a partir da mensuração do Índice de *Catching-up* e da Análise Fatorial Exploratória (AFE), utilizando dados da *Penn World Table* e do Banco Mundial para o ano de 2023. Os resultados indicaram que a maioria das economias asiáticas se encontra em um processo de convergência relativa em relação à fronteira norte-americana, com destaque para China e Coreia do Sul, enquanto Paquistão e Sri Lanka apresentam trajetórias de divergência (*falling behind*). A Análise Fatorial sintetizou os indicadores em duas dimensões fundamentais: (i) Mudança Estrutural, que reflete a capacidade das nações de absorver progresso técnico e realizar investimentos produtivos sofisticados; (ii) Desenvolvimento Econômico, indica que, o estágio superior de desenvolvimento é marcado pela transição para uma estrutura produtiva mais intensiva em serviços e tecnologia de ponta, o que reduz a dependência relativa da manufatura tradicional. Isso revela que economias com maior industrialização, capacidade inovativa e renda per capita tendem a apresentar melhores condições para o processo de *catching-up* tecnológico.

Palavras-chave: Industrialização tardia; Índice de *Catching-up*; países asiáticos.

ABSTRACT

The debate on economic development highlights the trajectories of late industrialization and structural transformation as key drivers enabling nations to overcome historical conditions of productive and technological backwardness. In this context, the development experiences of Asian countries have become important references, as they demonstrate strategies capable of fostering industrial capabilities and reducing the income gap with advanced economies. This study aimed to analyze the effects of changes in the productive structure on the late industrialization process of Asian countries by measuring the Catching-up Index and applying Exploratory Factor Analysis (EFA), using data from the Penn World Table and the World Bank for the year 2023. The results indicate that most Asian economies are undergoing a process of relative convergence toward the U.S. technological frontier, with China and South Korea standing out as successful catching-up cases, while Pakistan and Sri Lanka exhibit falling-behind trajectories. The Exploratory Factor Analysis synthesized the indicators into two main dimensions: (i) Structural Change, which reflects countries' ability to absorb technological progress and undertake sophisticated productive investments; and (ii) Economic Development, indicating that higher stages of development are characterized by the transition toward a productive structure increasingly based on services and high-technology activities, thereby reducing the relative dependence on traditional manufacturing. These findings suggest that economies with higher levels of industrialization, stronger innovative capabilities, and higher per capita income tend to present more favorable conditions for the technological catching-up process.

Keywords: Late industrialization; Catching-up Index; Asian countries.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Taxas de crescimento do <i>catching-up</i> para as economias asiáticas (1950-2023)....	34
Figura 2 – Convergência econômica: crescimento versus renda inicial.....	36
Figura 3 – Evolução da renda relativa aos Estados Unidos (China, Japão e Coreia do Sul)....	38

LISTA DE QUADRO E TABELAS

Quadro 1 – Descrição das variáveis para a Análise Fatorial (2023).....	31
Tabela 1 – Índice de catching up por país para 2023.....	35
Tabela 2 – Matriz de correlação das: relação entre as variáveis, nos países asiáticos em 2023.....	40
Tabela 3 – Estatística Descritiva: relação entre indicadores de mudança estrutural e desenvolvimento nos países asiáticos em 2023.....	41
Tabela 4 – Análise fatorial.....	42
Tabela 5 – Indicador de <i>catching up</i> tecnológico (ICT) para os países asiáticos em 2023.....	44

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2.REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 A INDÚSTRIA COMO MOTOR DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.....	17
2.2 O CASO DAS TRÊS ECONOMIAS DOS PAÍSES ASIÁTICOS: JAPÃO, CHINA E COREIA DO SUL.....	22
2.3 A ASCENSÃO DO RESTO DO MUNDO: UMA ABORDAGEM TEÓRICA.....	24
3. METODOLOGIA.....	28
3.1 DADOS E O ÍNDICE DE <i>CATCH-UP</i>	28
3.2 DADOS E O MÉTODO DA ANÁLISE FATORIAL.....	30
4.ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	33
4.1 ÍNDICE DE CONVERGÊNCIA PARA OS PAÍSES ASIÁTICOS.....	33
4.2 RESULTADOS DA ANÁLISE FATORIAL.....	39
5.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, consolidou-se o debate acerca das trajetórias de desenvolvimento implementadas por países que conseguiram superar condições de atraso produtivo e tecnológico, a partir das experiências bem-sucedidas de industrialização tardia (Amsden, 2009). Em contraste, países em desenvolvimento apresentaram processos de estagnação produtiva, desindustrialização prematura e reprimarização de suas estruturas produtivas, o que reacendeu questionamentos sobre os caminhos do crescimento econômico. Nesse contexto, as experiências do Japão, da Coreia do Sul e da China tornaram-se referências centrais por evidenciarem estratégias capazes de promover a superação do atraso econômico e a construção de capacidades industriais e tecnológicas (Rodrik, 2016; Amsden, 2009; Fiori, 1999).

A industrialização desempenha papel decisivo como motor do crescimento econômico, da elevação da produtividade e da transformação estrutural das economias (Kaldor, 1966, 1967). Os países que ingressaram no processo de industrialização tardia e de *catching up* econômico enfrentaram restrições estruturais, tecnológicas e institucionais que demandaram estratégias específicas para promover o crescimento econômico. Amsden (2009), Chang (2004) e Rodrik (2004) destacam que, nesses casos, a participação do Estado atuou na coordenação dos investimentos, na proteção de indústrias nascentes e na condução de políticas industriais destinadas à construção de capacidades produtivas e tecnológicas.

Paralelamente, a ascensão da agenda neoliberal e a disseminação de políticas de liberalização comercial e financeira alteraram o padrão de inserção internacional (Machado, 2018) e reacenderam a discussão sobre os limites do livre-comércio e a importância das políticas industriais, inclusive aquelas orientadas por missões estratégicas, como instrumento de desenvolvimento econômico das economias do “resto” do mundo¹. Com base nisso, questiona-se: quais fatores estão associados à transição de uma estrutura produtiva de baixa

¹ A expressão “ascensão do resto”, cunhada por Alice Amsden (2009), trata-se do avanço industrial e econômico de países da Ásia, América Latina e outras regiões periféricas, que passaram a desempenhar papel mais relevante na economia mundial, a partir da segunda metade do século XX. Entre esses casos, destacam-se as experiências asiáticas de industrialização tardia, sobretudo Japão, Coreia do Sul e China, cujas trajetórias evidenciam a importância do Estado desenvolvimentista, da proteção seletiva ao mercado interno, do direcionamento do sistema financeiro e do investimento em educação, pesquisa e desenvolvimento. Esses países conseguiram promover processos de *catching up* tecnológico, reduzindo a distância em relação às economias avançadas e, por vezes, alcançando posições de liderança em setores estratégicos.

complexidade para a produção de bens de maior complexidade tecnológica e de valor agregado, impulsionando o processo de catching-up nos países asiáticos?

Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar os fatores associados às transformações produtivas no processo de industrialização tardia nos países asiáticos. Com este propósito, são utilizados dados de comércio internacional provenientes de bases de dados internacionais consolidadas para o ano de 2023, como o *Penn World Table* (PWT) e do *World Bank*; a escolha deste recorte temporal justifica-se pela disponibilidade das informações estatísticas mais recentes para o conjunto das variáveis selecionadas.

Para mensurar o nível de desenvolvimento econômico e o progresso das nações asiáticas, utiliza-se o Produto Interno Bruto (PIB) per capita em Paridade de Poder de Compra (PPC), indicador essencial para comparar a riqueza material corrigindo distorções de preços entre os países. Em conformidade com a teoria da industrialização tardia, a convergência de renda, ou *catching-up*, está associada à capacidade de uma economia diversificar sua estrutura produtiva em direção a setores de maior sofisticação tecnológica. Nesse contexto, foram selecionados indicadores de esforço tecnológico e transformação estrutural: os Gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) mensuram a capacidade de geração e internalização do progresso técnico, enquanto a Formação Bruta de Capital Fixo (FBK) per capita e a População Urbana refletem, respectivamente, o adensamento do estoque de capital físico e a modernização da infraestrutura necessária ao desenvolvimento.

A fim de verificar o papel da indústria como motor da produtividade, incluíram-se as variáveis de Emprego na Indústria e de Valor Adicionado Industrial, que sinalizam a transição estrutural da mão de obra de atividades tradicionais de baixa produtividade para o setor fabril. Por fim, a variável de Exportação de Manufaturas foi integrada para capturar o padrão de inserção dessas economias em cadeias globais de valor e a complexidade de sua pauta comercial.

A estratégia empírica adotada fundamenta-se em duas abordagens complementares: o Índice de *Catching-up*, baseado em Kant (2019), que permite mensurar de forma dinâmica a trajetória da convergência de renda e a redução da distância das economias seguidoras em relação à fronteira global, os Estados Unidos; e, em segundo lugar, aplica-se a Análise Fatorial Exploratória (AFE), técnica estatística multivariada que permite sintetizar um conjunto de indicadores de mudança estrutural em dimensões latentes, o que permite mapear associações estruturais entre as variáveis de complexidade produtiva, fornecendo a base

estatística para a construção de um Indicador de *Catching-up* Tecnológico (ICT).

A literatura sobre industrialização tardia, mudança estrutural e desenvolvimento econômico é consolidada. Gerschenkron (1962), Amsden (2009), Chang (2004), Rodrik (2004) e Szirmai (2012) destacam a importância da indústria, do Estado desenvolvimentista e da construção de capacidades produtivas e tecnológicas para superar o atraso econômico. Apesar desses avanços, ainda são escassos os estudos que investigam, de forma comparativa, os fatores associados ao catching-up entre países asiáticos.

A hipótese que orienta este estudo é que diferenças na dinâmica da complexidade produtiva podem estar associadas às distintas trajetórias de *catching-up* entre países asiáticos de industrialização tardia. Parte-se da premissa de que economias capazes de diversificar sua estrutura produtiva em direção a bens de maior complexidade tecnológica tendem a apresentar ganhos sustentados de produtividade (Kaldor, 1966; Szirmai, 2012). Como destacam Amsden (2009), Fiori (1999) e Rodrik (2016), a evolução da complexidade econômica reflete não apenas o padrão de especialização produtiva, mas também a atuação do Estado, as políticas industriais e as condições institucionais que moldam o processo de industrialização tardia.

A contribuição deste estudo reside na construção de um Indicador de *Catching-up* Tecnológico (ICT), o qual integra dimensões produtivas e tecnológicas que busca explicar as trajetórias das economias asiáticas no período de 1950 a 2023. Para a literatura, o trabalho avança ao aplicar métodos multivariados para captar associações estruturais. Do ponto de vista das políticas públicas, os resultados oferecem subsídios ao demonstrar que a convergência de renda exige intervenções estatais deliberadas na absorção tecnológica, servindo de referencial para países que buscam evitar o processo de desindustrialização prematura.

Além desta introdução, o trabalho está estruturado em mais quatro seções. A segunda apresenta a revisão de literatura sobre o desenvolvimento econômico nos países asiáticos. A terceira descreve os dados e a estratégia empírica adotada. A quarta apresenta os resultados empíricos do estudo. Por fim, a quinta seção reúne as considerações finais do estudo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo será apresentada uma discussão acerca da relação entre industrialização e desenvolvimento econômico, destacando-se o papel da indústria como principal motor do crescimento das economias modernas. Esse protagonismo decorre da sua capacidade de promover ganhos de produtividade, impulsionar os demais setores da economia e fomentar a elevação da renda *per capita* e a diversificação produtiva.

2.1 A INDÚSTRIA COMO MOTOR DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

O processo de industrialização dos países desenvolvidos e em desenvolvimento constitui um objeto central das análises sobre desenvolvimento econômico (Kaldor, 1966; Szirmai, 2012). À luz dessa tradição teórica, a indústria desempenha papel central como motor do desenvolvimento econômico e do progresso tecnológico, em razão de seus efeitos sobre a produtividade, os encadeamentos intersetoriais e a difusão de inovações (Kaldor, 1966; Szirmai, 2012). Nesse sentido, torna-se relevante compreender como se deu a consolidação das economias que utilizaram a industrialização como pilar fundamental de suas estratégias de desenvolvimento econômico.

Para Lautier (2024), as economias avançadas são aquelas consideradas ricas e que a indústria representou uma parcela significativa do emprego total, o que proporciona um aumento da produtividade e diversificação da estrutura produtiva, com inovações, tecnologia e crescimento da renda. Em contrapartida, as economias emergentes permaneceram pobres e falharam na transição do setor da agricultura para o industrial² (Lin, 2012; UNIDO, 2013). Contudo, ciente de que a divisão internacional do trabalho colonial do final do século XIX se reverteu, grandes partes da manufatura foram deslocadas para países em desenvolvimento, que passaram a fornecer exportações industriais aos países ricos (Szirmai, 2012).

Apesar do processo de industrialização ser considerado o único fator necessário para o desenvolvimento econômico das nações, para Lautier (2024), ainda não é a resposta final. Ademais, quando se trata de nações em desenvolvimento, que tiveram uma industrialização tardia, continua relevante direcionar esforços para desenvolver suas economias nas quais a

² De mesmo modo, Kaldor (1966; 1967), na década de 1960, apontou que a indústria conseguiu absorver elevada mão de obra não qualificada e elevar sua produtividade, algo que outros setores, como, a mineração e serviços modernos não conseguiram fazer.

indústria atua como agente impulsionador. Diante disso, Rodrik (2013) estimou que os países que se industrializaram e, depois, se desindustrializaram mais cedo (anterior à década de 1990), como nos Estados Unidos, Alemanha e Reino Unido, tiveram um setor industrial pujante e estavam mais prósperos quando isso ocorreu. Entretanto, depois da década de 1990, países em desenvolvimento, como, o Brasil, Índia e África do Sul, não tiveram um setor industrial potencializado e começaram a se desindustrializar mesmo com níveis mais baixos de Produto Interno Bruto (PIB) per capita e menor parcela de emprego na indústria se comparado à Europa e aos Estados Unidos da América. A desindustrialização prematura removeu o principal canal que levou ao rápido crescimento desses países no passado (Rodrik, 2016).

A “ascensão do Resto”, expressão utilizada por Amsden (2009) realiza a distinção entre “países industrializados” e a ascensão econômica por meio da indústria do “resto do mundo” no final dos anos 1960. Desde a década de 1970, a produção manufatureira diminuiu na Europa, EUA e Japão, e, em contraste aumentou nos países do Sul, como, Coreia do Sul, Taiwan, Singapura e Hong Kong (Tigres Asiáticos), além de economias emergentes (China, Malásia, Brasil e México). Isso porque a retração da produção industrial nas economias mais ricas foi, em parte, compensada pela expansão manufatureira nos países em desenvolvimento. A ascensão desses países e quase todas as experiências de sucesso em desenvolvimento econômico dependeram da industrialização tardia.

Para Rodrik (2013), esse cenário pode ser explicado, em parte, pelo deslocamento de unidades produtivas do Norte Global, composto por economias desenvolvidas da América do Norte, da Europa Ocidental e do Japão, para o Sul Global, formado por economias em desenvolvimento da Ásia, da África e da América Latina. Esse movimento ocorreu com o intuito de obter menores custos de produção, viabilizados por mão de obra abundante e barata, bem como por regimes tributários e regulatórios mais favoráveis impulsionada pela transferência de fábricas de nações desenvolvidas para economias emergentes, como Bangladesh, Vietnã, Camboja e Etiópia, além do caso da China, cujo o processo de industrialização aumentou de forma relevante nas últimas décadas, com destaque no cenário global (Lautier, 2024; Szirmai, 2012). Esse fenômeno foi intenso no Leste e Sudeste Asiático. Por sua vez, na América Latina e na África, o progresso foi limitado em razão da ausência de uma base produtiva diversificada e à forte dependência da exportação de produtos primários (minérios, petróleo e produtos agrícolas), o que limitou a formação de cadeias industriais mais

complexas. O “resto”, para Amsden (2009), obteve impulso para o desenvolvimento industrial a partir de políticas e ações estabelecidas pelo Estado, que fomentaram sua atividade manufatureira interna de diversas maneiras.

Diante do exposto, a indústria nascente desses países em desenvolvimento pode ser elucidada pela política comercial protecionista. Hamilton (1791) no documento “*Report on Manufactures*”³ sugere que novas indústrias manufatureiras, de países em desenvolvimento, precisaram de apoio temporário, tais como restrições comerciais, tarifas e quotas, com intuito de se desenvolverem e tornarem competitivas internacionalmente. A lógica por trás desse argumento é que essas indústrias, em seus estágios iniciais, enfrentam custos mais altos devido à falta de experiência, economias de escala não realizadas ou mercados de capital imperfeitos que dificultam o financiamento. Certo que, alguns setores emergentes podem não estar preparados para competir com indústrias estrangeiras mais consolidadas, dessa forma, setores novos com potencial de desenvolvimento precisam de proteção temporária para adquirir escala e eficiência, além de subsídios à produção doméstica.

Nessa direção argumentativa, Chang (2004), demonstra que os países ricos usaram políticas industriais protecionistas antes de passarem a defender o livre-comércio para o “resto do mundo”. Paralelo a isso, na interpretação de Machado (2018), houve uma mudança histórica no modelo de desenvolvimento dos países de industrialização tardia quando surgiu a agenda neoliberal. Cabe ressaltar que, antes do Consenso de Washington (anos 1980–1990), os países em desenvolvimento seguiam, em sua maior parte, um modelo desenvolvimentista (industrialização, intervenção estatal, políticas industriais e de proteção do mercado interno). Por consequência disso, esses países tiveram que seguir dois caminhos diferentes: alguns aderiram à agenda neoliberal (abertura comercial e financeira) e outros mantiveram uma postura mais independente ou isolacionista, a que mantém maior intervenção estatal (Rodrik, 2007). Diante desse cenário, Amsden (2009) identifica uma bifurcação, a partir da divisão em dois grupos: (i) o primeiro, integracionista em relação às novas regras da governança global (neoliberal); e, (ii), o segundo, com uma postura mais independente voltada à manutenção da autonomia frente às regras globais.

A partir de outra perspectiva sobre o desenvolvimento industrial dos países do “resto” do mundo, observa-se que, juntamente com esse avanço, ocorreu o progresso tecnológico

³ “*Report on Manufactures*” (Relatório sobre as Manufaturas), apresentado por Alexander Hamilton ao Congresso dos Estados Unidos em 5 de dezembro de 1791. O documento é considerado um marco do pensamento protecionista e desenvolvimentista, ao defender a necessidade de proteger indústrias nascentes por meio de tarifas e incentivos.

dependente do investimento do Estado, como pesquisa e desenvolvimento (P&D), além da educação básica e superior (Amsden, 2009). Gerschenkron (1962) defendia que os avanços tecnológicos aumentaram a escala da produção industrial. Inclusive, entre 1950 e 1973, o setor industrial favoreceu a incorporação acelerada de novas tecnologias e elevou a produtividade, além de ter provocado o efeito de transbordamento tecnológico com a difusão de conhecimentos, métodos produtivos e inovações para todos os setores da economia, conforme apontado por (Szirmai, 2012). Enquanto que nas economias avançadas, a partir da década de 1970, o setor de serviços passou a assumir maior relevância relativa, enquanto a indústria deixou de ocupar o espaço predominante que exercia no passado.

Além do mais, segundo Gerschenkron (1962), o papel da política governamental foi mais importante na industrialização tardia; logo, era insuficiente depender apenas da iniciativa individual. Nesse caso, foi decisiva a intervenção do Estado na economia, por meio da criação de políticas industriais, com o objetivo de proteger indústrias locais e investir em infraestrutura. Em síntese, quanto mais tardia a industrialização, maior a necessidade de intervenção estatal e de grandes grupos financeiros para acelerar o processo. Ademais, a industrialização passou a ser sinônimo de prosperidade, desenvolvimento econômico e liderança tecnológica (Szirmai, 2012). A tal ponto que o conceito de desenvolvimento ficou associado à industrialização. Com razão, a industrialização era e, ainda, é vista como o principal motor de crescimento econômico (Kaldor, 1966; Szirmai, 2012).

Embora nem todas as respostas desse crescimento sejam encontradas na indústria, as evidências históricas mostram que não houve casos de desenvolvimento sem industrialização, especialmente na Ásia (Lautier, 2024). Outrossim, Amsden (2009), reforça o papel central da indústria como força motriz do desenvolvimento dos países do “resto” do mundo e a crescente importância do setor de serviços, sobretudo nas economias avançadas. Logo, alguns casos de queda na participação da indústria refletem mais sobre os fracassos de estratégias de implantação da industrialização do que uma impossibilidade estrutural. Os países citados como exemplos centrais do “resto” são: Coreia do Sul, Taiwan, Singapura, Hong Kong, Malásia, Tailândia, Indonésia e China. Além da Ásia, também inclui o Brasil, México, Turquia e Índia.

2.2 O CASO DAS TRÊS ECONOMIAS DOS PAÍSES ASIÁTICOS: JAPÃO, CHINA E COREIA DO SUL

A fim de conduzir o percurso analítico que será elucidado, este estudo realiza um recorte que abrange as experiências de industrialização tardia do Japão, Coreia do Sul e China, reconhecidos como alguns dos principais casos asiáticos de industrialização bem-sucedida no pós-Segunda Guerra Mundial. A escolha desses três países é motivada pelas suas trajetórias de desenvolvimento, nas quais a ação estratégica do Estado, a inserção internacional e os determinantes geopolíticos, foram centrais na formatação dos modelos nacionais de desenvolvimento econômico acelerado. Ao definir esse conjunto específico de casos, pretende-se oferecer uma base comparativa sólida que permita identificar tanto convergências estruturais quanto particularidades históricas.

O Japão, localizado no Leste Asiático, era considerado um país pobre em recursos naturais, com elevado índice de desemprego, devastado pela Segunda Guerra Mundial, atrasado tecnologicamente, protecionista comercialmente, avesso ao capital estrangeiro e com forte intervenção estatal, conseguiu, em pouco menos de quinze anos, sair da pobreza e do atraso, para se tornar, em 1968, a segunda economia do mundo capitalista (Torres, 1999). No período da Revolução Meiji ao imperialismo (1868-1913) houve a centralização política e financeira do Estado e, como, ponto de partida retirou os direitos feudais das duas classes mais importantes: (i) os *daimyo*⁴, os senhores da terra, e (ii) os samurai, os guerreiros (Torres, 1999). No início da Primeira Guerra Mundial, que marca o fim do período Meiji, o Japão se tornou um credor líquido internacional e o principal exportador de manufaturados para a Ásia, uma vez que os fornecedores europeus estavam afastados desse mercado devido à guerra (Torres, 1999). Ademais, as empresas manufatureiras européias ficaram impedidas de suprir os mercados asiáticos, sendo rapidamente substituídas por fornecedores japoneses.

O desenvolvimento econômico do país ocorreu a partir da década de 1950, com maior intensidade nas décadas de 1960 e 1970, com o chamado “milagre econômico”, que representou a transição da derrota na Segunda Guerra Mundial - em que foi obrigado a aceitar as condições impostas pelos Estados Unidos - para a de potência industrial global que ocorreu

⁴ Daimyo é uma designação japonesa direcionada aos senhores feudais japoneses que governavam grandes territórios durante o período feudal do Japão e início da era moderna (séculos XII a XIX), mantinham exércitos próprios e detinham grande poder político e militar.

por meio da permissão dos EUA para que os antigos *zaibatsu*⁵ pudessem se rearticular em grandes conglomerados, que incluíam grandes empresas industriais e comerciais. Vale ressaltar que, a política industrial japonesa de cunho nacionalista e intervencionista se reduziu aos grupos nacionais, o acesso ao mercado interno, por meio do controle direto das importações e do investimento estrangeiro, com o objetivo de eliminar a ameaça da competição direta dos capitais externos (Torres, 1999).

Uma característica forte do desenvolvimento industrial japonês está relacionada à classe trabalhadora organizada. Segundo Torres (1999), sem considerar o período da ocupação, sempre existiu uma forte cooperação entre as empresas e o governo. O compromisso político do governo e das empresas com os sindicatos, até o início da década de 1970, focou na estabilidade do emprego, na ampliação dos postos de trabalho e no aumento dos salários reais, objetivos que foram totalmente concretizados pelo sucesso do projeto de crescimento econômico acelerado. Desse modo, os ganhos de produtividade eram, em parte, transferidos aos trabalhadores do setor formal através de salários extras.

Outro caso de sucesso no processo de industrialização tardia é a China, também localizada no Leste Asiático, que, por meio de inovações institucionais adaptadas às suas especificidades, promoveu o seu desenvolvimento econômico pelo setor industrial. Conforme argumenta Medeiros (1999), o chamado gradualismo chinês caracterizado pela introdução progressiva de instituições de mercado, como a liberalização de preços e a abertura externa, não comprometeu o desenvolvimento econômico do país. Como consequência, o crescimento do país deve-se à acumulação de capital numa economia com baixo nível de renda per capita, elevada mão de obra rural e oferta de trabalho barata, estrutura econômica descentralizada; e a trajetória das fontes de acumulação estão sob o controle estatal e o investimento autônomo do governo. Uma das estratégias de desenvolvimento adotada, a partir de 1978, foi um agressivo programa de promoção de exportações e de proteção do mercado interno, que contou com forte estímulo ao investimento estrangeiro, associado às exportações em Zonas Econômicas Especiais (ZEEs), responsáveis pela absorção e pelo controle do ingresso de capitais nas atividades exportadoras. o ingresso de capitais nas atividades exportadoras. Contudo, diante do elucidado, todo progresso tem um custo para as nações, entre 1959 a 1961, cerca de 30

⁵ Os *zaibatsu* eram grandes conglomerados familiares que controlavam setores diversos da economia japonesa entre o final do século XIX e a Segunda Guerra Mundial, atuando como impérios industriais e financeiros com forte influência sobre o Estado e o processo de modernização do país.

milhões de pessoas foram deslocadas da agricultura para a siderurgia de “fundo de quintal” (Medeiros, 1999).

A industrialização tardia chinesa, conforme analisa Medeiros (1999), produziu um desenvolvimento econômico acompanhado de profunda mudança estrutural, integrando o país ao epicentro pulsante da economia asiática, elevando-o ao status de superpotência industrial global. Por conseguinte, tornou-se um dos principais destinos de capitais do mundo, ampliou sua capacidade produtiva e comercial e passou a exercer papel central nas cadeias internacionais de produção; o fez do país uma nova potência do capitalismo mundial, ainda que marcada por desafios internos de emprego, desigualdade e reestruturação produtiva.

Na Coreia do Sul, país pequeno, com população de cerca de 30 milhões de habitantes em meados da década de 1960, sem mercado interno de grande escala e com escassez de recursos primários para exportação, a intervenção e o planejamento estatal também estiveram presentes no rápido crescimento industrial. Ademais, a Coreia do Sul dispunha de uma relação especial com os Estados Unidos em função do conflito com a Coreia do Norte, o que lhe garantiu acesso facilitado ao mercado americano (Coutinho, 1999, p. 358). Em decorrência disso, a política de exportação industrial foi direcionada para manufaturas, visando dar sustentação cambial ao processo de desenvolvimento industrial, ou seja, com foco nas exportações de produtos manufaturados em um sistema bancário direcionado à acumulação industrial. Em suma, ao final da década de 1970, a Coreia do Sul consolidou-se como uma economia industrializada, construída sob forte coordenação estatal e articulada pelo grande capital nacional, em função das políticas de universalização da educação e dos elevados investimentos em pesquisa e desenvolvimento (Coutinho, 1999).

De maneira geral, a análise conjunta dos países asiáticos Japão, Coreia do Sul e China revela que, mesmo com suas particularidades históricas e institucionais, observa-se características comuns desses países em suas respectivas experiências de industrialização tardia, a convergência é sobre o papel decisivo do Estado nacional na definição de estratégias econômicas, na coordenação dos investimentos e na condução das relações externas em cenários geopolíticos específicos. Certo que, o desempenho dessas economias compreende o planejamento estatal consistente, capacidade de enfrentar pressões internacionais, proteção de setores-chave e fortalecimento das bases produtivas internas, como fatores visíveis no intervencionismo japonês do pós-guerra, no modelo exportador dirigido pelo Estado coreano e no caminho gradualista das reformas chinesas. Esses países do “resto” do mundo

conseguiram combinar políticas industriais ativas, orientar o sistema financeiro e administrar de forma seletiva sua inserção no mercado mundial, evidenciando que o avanço acelerado depende de um Estado apto a organizar o mercado, afirmar suas prioridades nacionais de longo prazo.

2.3. A ASCENSÃO DO RESTO DO MUNDO: UMA ABORDAGEM TEÓRICA

A teoria da industrialização do “resto”, desenvolvida por Amsden (2009), evidencia o avanço industrial de nações que, até meados do século XX, não integravam o grupo das economias desenvolvidas, especialmente na Ásia, África e América Latina, regiões também denominadas de “periferia” do sistema capitalista mundial. No que se refere aos países asiáticos, destacam-se especialmente os que alcançaram industrialização tardia com grande êxito, como a China, Índia, Indonésia, Coreia do Sul, Malásia, Taiwan e Tailândia.

A contribuição de Amsden é central para compreender o caso asiático, pois oferece uma explicação consistente sobre como essas economias, anteriormente periféricas, conseguiram promover um processo de *catching up*, isto é, uma perseguição tecnológica baseada em aprendizado, copiando e adaptando para melhorar tecnologias, políticas industriais e métodos de produção. Chang (2004) mostra que o Japão foi o precursor desse movimento ao perseguir tecnologicamente a Inglaterra. Em seguida, China, Coreia do Sul e Taiwan passaram a perseguir o padrão tecnológico japonês, e atualmente observa-se o *catching up* da China em relação aos Estados Unidos e às principais economias europeias. Sobretudo em áreas como inteligência artificial, pesquisa e desenvolvimento e tecnologias verdes, nas quais empresas chinesas, como a *Build Your Dreams (BYD) Company Limited*, já ultrapassam tradicionais montadoras japonesas. Em 2024, a fabricante chinesa vendeu 2.223 veículos elétricos (EVs) no Japão, contra 2.038 da Toyota, tornando-se a primeira marca estrangeira a superar a montadora japonesa em vendas de veículos elétricos em seu próprio mercado doméstico (Phoon, 2025).

A experiência de industrialização nos países do “resto”, segundo Amsden (2009), caracterizou-se por um processo tardio, emigrado e colonial, resultante da transferência de unidades produtivas do Norte para o Sul. Essa industrialização “emigrada” ocorreu quando fábricas e capitais de países desenvolvidos, como EUA, se deslocaram para regiões com mão

de obra abundante e barata, como a China, buscando reduzir custos e explorar regimes regulatórios mais flexíveis (Szirmai, 2012).

Em complemento, foi também “colonial”, pois esses países já integravam anteriormente à economia mundial de forma subordinada, no fornecimento de matérias-primas e absorvendo tecnologias de forma dependente. Contudo, essa condição permitiu um desenvolvimento com elevado grau de independência, pois, ao internalizar a produção industrial e promoverem políticas estatais de proteção e investimento, essas economias conseguiram diversificar sua base produtiva e elevar o nível tecnológico (Rodrik, 2013). Assim, embora a industrialização tenha surgido de uma lógica externa, foi reinterpretada localmente, o que favoreceu o surgimento de estratégias nacionais de desenvolvimento, além de evidenciar as desigualdades estruturais entre o centro e a periferia.

Conforme Amsden (2009), nas economias asiáticas de industrialização tardia, especialmente na Coreia do Sul e em Taiwan, o Estado desempenhou papel decisivo na coordenação do processo industrial. Nesse contexto, o desenvolvimento econômico é entendido como uma transformação estrutural sustentada pelo aumento da produtividade, pela construção de capacidades industriais e pela atuação disciplinadora do Estado, dependente da endogeneização do progresso técnico. Esse processo consistiu na capacidade desses países de internalizar o domínio tecnológico por meio de aprendizado produtivo, engenharia reversa, formação de quadros qualificados e expansão dos setores nacionais de tecnologia, reduzindo a dependência de inovações externas (Amsden, 2009). Ao estimular empresas a absorver, adaptar e aprimorar tecnologias importadas, e ao exigir contrapartidas de desempenho, como exportações e ganhos contínuos de eficiência, Estados asiáticos como Japão, China e Coreia do Sul, impulsionaram a passagem de economias essencialmente imitadoras para economias inovadoras. Dessa forma, a endogeneização do progresso técnico tornou-se elemento central do desenvolvimento econômico defendido por Amsden, ou seja, um desenvolvimento ancorado no avanço industrial autônomo, na capacidade de inovação endógena e na consolidação de setores de alto valor agregado.

Dessa forma, a endogeneização do progresso técnico nos países do “resto” foi uma das ações mais determinantes para que deixassem de ser meros receptores de tecnologia estrangeira e passassem a produzir suas próprias inovações. Amsden (2009) propõe que a experiência industrial ocorreu inicialmente por meio da imitação e adaptação tecnológica, porém, com o fortalecimento das instituições nacionais de ciência, tecnologia e educação, em

relação aos países asiáticos, especialmente China, Coreia do Sul e Taiwan, conseguiram internalizar o progresso técnico. Essa endogeneização se manifestou com a criação de setores intensivos em tecnologia, como eletrônicos, semicondutores, energia verde e inteligência artificial, sustentados por políticas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e forte coordenação entre Estado e empresas (Szirmai, 2012). Nesse sentido, o desenvolvimento econômico, segundo Amsden, deve ser entendido como um processo de aprendizado produtivo e tecnológico, no qual o crescimento da produtividade industrial gera autonomia econômica e capacidade de inovação, não apenas aumento de renda (Amsden, 2009).

Nos países do “resto”, Amsden (2009) identifica padrões comuns de desenvolvimento industrial, a combinação entre forte intervenção estatal, promoção de aprendizado produtivo e estímulo à formação de capacidades tecnológicas nacionais, resultou em trajetórias de crescimento acelerado e significativa redução da defasagem frente às economias avançadas, isto é, “*catching up*”, processo de aproximação econômica e tecnológica. Apesar dessas convergências, as diferenças entre os países do “resto” são relevantes e derivam sobretudo do grau e do tipo de intervenção estatal, enquanto Coreia do Sul, Japão e China adotaram políticas industriais fortemente coordenadas, com exigências rígidas de desempenho, crédito direcionado e proteção seletiva a setores estratégicos, outras economias do “resto”, como algumas nações da América Latina, tais como Brasil e México apresentaram intervenções mais instáveis, menor disciplinamento das empresas e processos de abertura comercial precoce, o que limitou o fortalecimento tecnológico e a competitividade internacional.

Em relação ao papel do Estado, Amsden (2009) destaca que as experiências de maior sucesso foram justamente aquelas em que o Estado atuou de forma intensamente protecionista e disciplinadora, por meio de tarifas temporárias, controle de importações, subsídios condicionados e metas de exportação para orientar a industrialização. Já nos países que adotaram políticas mais liberais e reduziram prematuramente o protecionismo, observou-se industrialização frágil, baixa capacidade de inovação e maior vulnerabilidade externa. Portanto, a comparação entre os países do “resto” revela que, embora compartilhem estratégias amplas no que se refere aos seus processos de industrialização tardia, seus resultados divergiram de acordo com o grau de protecionismo estratégico e com a capacidade estatal de coordenar e disciplinar o setor produtivo.

Em vista do apresentado, os países do “resto” apresentaram práticas comuns entre si, isto é, trajetórias semelhantes ao alcançar rápido crescimento industrial baseado em políticas

promovidas pelo Estado desenvolvimentista, mas resultados distintos conforme o nível de intervenção estatal e de abertura para o comércio internacional. Coreia do Sul e Taiwan alcançaram sucesso ao combinar proteção seletiva em setores estratégicos, exigência de desempenho e estímulo à exportação, enquanto América Latina e África enfrentaram dificuldades por políticas instáveis e menor coordenação entre Estado e setor produtivo (Chang, 2004; Lautier, 2024). O papel do Estado, portanto, foi central: nas economias asiáticas, atuou como Estado desenvolvimentista, altamente protecionista e planejador, condição que assegurou crédito, infraestrutura e barreiras tarifárias temporárias; por outro lado nas economias liberais, como Brasil, Índia, México e Turquia a redução do protecionismo resultou em industrialização mais frágil e vulnerabilidade externa (Amsden, 2009). Assim, a experiência asiática mostra que o protecionismo estratégico e a coordenação estatal foram fundamentais para transformar a industrialização tardia em crescimento sustentado e inovador.

Em suma, o referencial teórico apresentado fundamenta a premissa de que o sucesso econômico das nações retardatárias depende crucialmente da coordenação estatal e da capacidade de internalizar o progresso técnico por meio da transformação estrutural. Essa base conceitual orienta o objetivo central deste estudo, que busca explorar as relações entre as transformações produtivas e a dinâmica da industrialização tardia nos países asiáticos.

Para atingir esse propósito, o referencial teórico une-se à estratégia metodológica através do emprego de ferramentas complementares: o Índice de *Catching-up* de Kant (2019) fornece a métrica para mensurar quantitativamente a convergência de renda relativa à fronteira norte-americana, enquanto a Análise Fatorial Exploratória (AFE) permite mapear as dimensões latentes, como Mudança Estrutural e Desenvolvimento Econômico, que fundamentam tecnologicamente esse processo. Assim, a integração entre teoria e método permite uma investigação robusta e multidimensional sobre como diferentes padrões de complexidade produtiva impulsionam o êxito no *catching-up* tecnológico observado na região.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo, apresentam-se os procedimentos metodológicos e o conjunto de dados selecionados para explorar as relações entre as transformações produtivas e a dinâmica da industrialização tardia nos países asiáticos. A estratégia empírica está estruturada em duas abordagens complementares: inicialmente, descreve-se a aplicação do Índice de *Catching-up*, baseado em Kant (2019), utilizado para mensurar a trajetória da convergência de renda relativa à fronteira norte-americana; em seguida, detalha-se o emprego da Análise Fatorial Exploratória (AFE), técnica voltada ao mapeamento das dimensões latentes de complexidade tecnológica. A integração dessas ferramentas permite uma investigação robusta e multidimensional, mantendo o caráter predominantemente exploratório e associativo proposto por este estudo.

3.1 DADOS E O ÍNDICE DE *CATCH-UP*

Na primeira etapa buscou-se analisar os processos de convergência de renda nas economias asiáticas e, para isso, foram utilizados dados da *Penn World Table*, versão 10.01 (Feenstra; Inklaar; Timmer, 2021). A variável principal selecionada é o PIB per capita real em Paridade de Poder de Compra (PPC), a preços constantes de 2017. Essa escolha fundamenta-se em Feenstra, Inklaar e Timmer (2015) e Kant (2019), uma vez que esse indicador permite a comparação da riqueza material entre diferentes nações ao longo do tempo, corrigindo distorções provocadas por níveis de preços e taxas de inflação distintas.

A unidade de análise compreende uma amostra de 21 economias asiáticas. O horizonte temporal abrange o período de 1950 a 2023. O ponto inicial (ano-base) de cada país varia conforme a disponibilidade histórica de dados na PWT. Como referência de fronteira econômica, adotam-se os Estados Unidos, devido à sua trajetória de crescimento estável do PIB per capita, isto é, cerca de 2% ao ano, e sua liderança tecnológica global.

A estratégia empírica baseia-se na metodologia proposta por Kant (2019), que utiliza o Índice de *Catch-up* para mensurar a convergência de renda entre países ricos e pobres. Diferente das regressões tradicionais de convergência β , este índice permite uma análise dinâmica ano a ano da distância de renda em relação a uma economia líder. O índice segue três etapas fundamentais: primeiro realiza-se o cálculo da Renda Relativa (R_{jt}), que se define

pela razão entre o PIB per capita do país analisado J (país seguidor) e o PIB per capita da economia de fronteira BM (*Benchmark*) para cada ano t . A economia de fronteira adotada nesta pesquisa são os Estados Unidos, devido à sua liderança tecnológica e estabilidade de crescimento. A Equação (1) é dada por:

$$R_{Jt} = \frac{Y_{Jt}}{Y_{BMt}} \quad (1)$$

Também é mensurado o Índice de Catch-up (I_{Jt}) que representa a razão entre a renda relativa do ano atual e a renda relativa do ano-base (R_{J0}) multiplicado por 100, conforme a Equação (2):

$$I_{Jt} = \left(\frac{R_{Jt}}{R_{J0}} \right) \times 100 \quad (2)$$

Onde: o índice assume o valor de 100 no ano-base para todas as economias analisadas. Um valor de $I_{Jt} > 100$ representa o processo de convergência relativa, o *catching-up*, ou seja, a renda relativa do país seguidor aumentou em relação à fronteira desde o ano inicial. Em contrapartida, valores situados no intervalo de 0 a 100 sinalizam um processo de divergência relativa, o *falling behind*, caracterizado pela redução da renda relativa do país em relação à economia de fronteira. Ou seja, esse resultado evidencia que a diminuição da participação proporcional da renda do país em relação ao líder global diminui no período, uma vez que seu crescimento foi insuficiente para acompanhar o ritmo da fronteira. Um valor igual a 100 indica a manutenção da renda relativa observada no ponto de partida.

Por fim, a taxa de crescimento do *Catch-up* (r_I) representa o diferencial de crescimento entre o país e a fronteira. É calculada pela diferença entre a taxa de crescimento da renda do país (r_J) e a da fronteira (r_{BM}), dado por:

$$r_I = r_J - r_{BM} \quad (3)$$

Esta abordagem permite distinguir entre convergência relativa, isto é, redução da razão de renda e convergência absoluta, redução da diferença nominal de renda, a fim de evidenciar que o crescimento mais rápido do seguidor é uma condição necessária, mas nem sempre suficiente, para fechar o hiato real de renda no curto prazo.

3.2 DADOS E O MÉTODO DA ANÁLISE FATORIAL

A segunda etapa do estudo utiliza a Análise Fatorial Exploratória (AFE). Esta técnica estatística multivariada permite sintetizar a informação de um conjunto de variáveis observadas em um número reduzido de variáveis latentes, denominadas fatores, o que minimiza a perda de informação. O modelo fundamenta-se no método de Componentes Principais, que busca maximizar a variância comum entre as variáveis. De acordo com Mingoti (2005), o modelo genérico de análise fatorial é expresso pela equação (4):

$$X_i = \lambda_{i1}F_1 + \lambda_{i2}F_2 + \dots + \lambda_{im}F_m + \epsilon_i \quad (4)$$

Em que: X_i representa a i-ésima variável observada padronizada; F_m corresponde ao m-ésimo fator comum; λ_{im} corresponde às cargas fatoriais, isto é, coeficientes que descrevem o relacionamento linear entre a variável e o fator; e ϵ_i representa o erro específico ou variação não explicada.

Para a construção do modelo de Análise Fatorial, as variáveis são previamente padronizadas (Z) para evitar distorções de escala, conforme a Equação (5):

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S_i} \quad (5)$$

Onde: $\bar{X}$ é a média; e S_i é o desvio padrão amostral.

A adequabilidade da amostra é avaliada pelos testes de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO), onde valores acima de 0,60 são aceitáveis, e pelo Teste de Esfericidade de Bartlett, que deve apresentar significância estatística ($p < 0,05$) para rejeitar a hipótese de matriz identidade. A extração dos fatores segue a Regra de Kaiser (autovalores > 1) e a interpretação é otimizada pela rotação ortogonal Varimax.

A seleção das variáveis detalhadas no Quadro 1 fundamenta-se na necessidade de captar as múltiplas dimensões da mudança estrutural e do desenvolvimento tecnológico. Conforme sugerido por Amsden (2009) e Emako *et al.* (2022), o sucesso das trajetórias de industrialização tardia não é caracterizado apenas pelo crescimento da renda, mas pela capacidade de internalizar tecnologia (P&D) e deslocar o emprego para setores de maior produtividade (Emprego na Indústria). Assim, cada indicador foi escolhido por sua relevância estatística e teórica na construção do Indicador de *Catching-up* Tecnológico (ICT).

Para a consecução da segunda etapa deste estudo, que consiste na aplicação da Análise Fatorial Exploratória (AFE), foram selecionadas variáveis para explorar as múltiplas dimensões do processo de desenvolvimento e mudança estrutural nas economias asiáticas. A seleção dos indicadores fundamenta-se em estudos consolidados sobre transformação estrutural, industrialização tardia e eficiência institucional, com destaque para as contribuições de Amsden (2009), Emako *et al.* (2022), Chang (2004) e Szirmai (2012). Essas referências fornecem o embasamento para a escolha das variáveis de complexidade produtiva, acumulação de capital e sofisticação tecnológica apresentadas no Quadro 1, servindo para a estruturação do modelo estatístico multivariado e o mapeamento de associações estruturais por meio de fatores latentes.

Quadro 1 – Descrição das variáveis

Variáveis	Descrição	Fonte
Produto Interno Bruto (PIB) per capita	Reflete o nível de desenvolvimento e expansão econômica de longo prazo	PWT 11.0
Gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (% do PIB)	Mensura o esforço em inovação e a capacidade de internalização do progresso técnico	Banco Mundial
Formação Bruta de Capital Fixo per capita	Indicador de transformação estrutural sustentável e formação de estoque de capital	Banco Mundial
População urbana	Associada à mudança na distribuição populacional e ganhos de infraestrutura urbana	Banco Mundial
Exportação de manufaturas (% do PIB)	Indica a inserção em cadeias globais e a importância das manufaturas na pauta exportadora	Banco Mundial
Emprego na indústria (% do emprego total)	Sinaliza a transição da mão de obra de setores de baixa produtividade para o setor industrial	Banco Mundial
Valor Adicionado na indústria (% do PIB)	Mensura a importância do setor industrial no produto total da economia	Banco Mundial

Fonte: Elaboração própria.

Esses indicadores são relevantes para identificar padrões associados à transição de uma economia meramente “imitadora” para uma economia “inovadora” (Amsden, 2009), consolidando ganhos duradouros de produtividade por meio da endogeneização tecnológica (Emako *et al.*, 2022).

Por fim, é importante ressaltar que, embora a amostra inicial deste estudo contemple 21 economias asiáticas para o cálculo do Índice de *Catch-up*, a economia de Taiwan foi excluída da etapa de Análise Fatorial. Tal exclusão justifica-se pela ocorrência de dados faltantes para esta localidade nos dados do Banco Mundial, fonte primária dos indicadores de

esforço tecnológico e estrutura do emprego selecionados para o modelo. Uma vez que o método exige que todas as observações possuam valores válidos para a padronização das variáveis e extração dos componentes principais, a ausência dessas informações impediu a inclusão de Taiwan nesta análise específica, mantendo-se, contudo, sua participação nos resultados de convergência de renda apresentados anteriormente.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, apresentam-se os principais achados empíricos sobre a trajetória de desenvolvimento das economias asiáticas. A análise está estruturada em duas frentes complementares que visam explorar as relações entre o desempenho econômico e as transformações na estrutura produtiva regional. Inicialmente, na seção 4.1, examinam-se os resultados obtidos por meio do Índice de *Catching-up*, que mensura a dinâmica da convergência de renda em relação à fronteira norte-americana no período de 1950 a 2023. Em seguida, a seção 4.2 detalha os resultados da Análise Fatorial Exploratória (AFE), mapeando as dimensões latentes de complexidade tecnológica e mudança estrutural que caracterizam essas trajetórias. A integração dessas perspectivas permite identificar padrões de desenvolvimento heterogêneos na região, mantendo o caráter predominantemente exploratório e associativo proposto por este estudo.

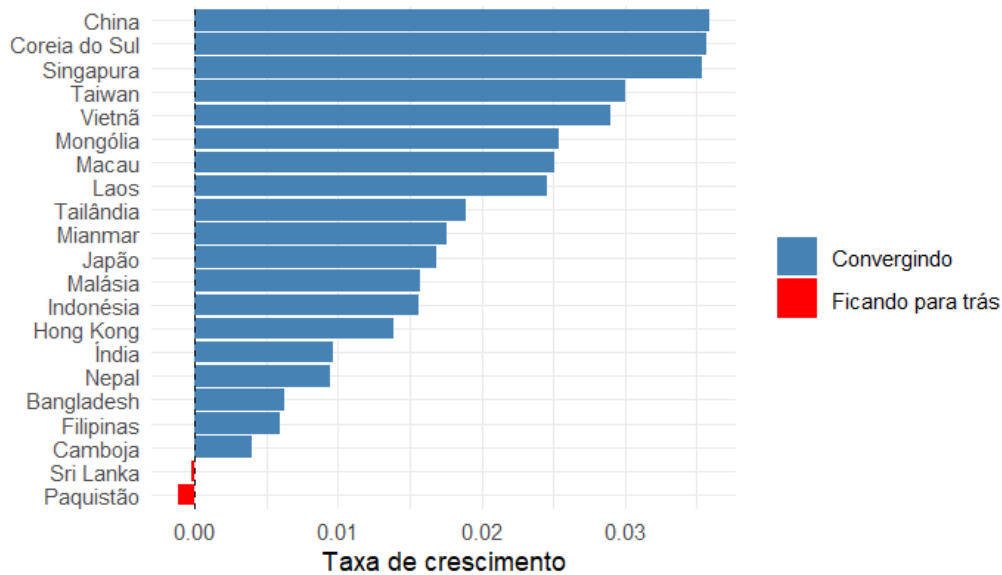
4.1 ÍNDICE DE CONVERGÊNCIA PARA OS PAÍSES ASIÁTICOS

Os resultados consolidados da convergência de renda para as 21 economias asiáticas, mensurados por meio do Índice de *Catching-up*, revelam uma marcante heterogeneidade regional, conforme detalhado na Tabela 1 e na Figura 1. A análise dos dados evidencia que a vasta maioria das nações asiáticas trilhou uma trajetória de *catching-up*, logrando reduzir a distância econômica relativa à fronteira norte-americana. Esse movimento é liderado por China, Coreia do Sul e Singapura, cujas taxas de crescimento médias superaram expressivamente o ritmo de avanço da fronteira no período analisado. Por outro lado, os resultados também sinalizam trajetórias divergentes de *falling behind*, em que países como Paquistão e Sri Lanka apresentaram um crescimento insuficiente para acompanhar o ritmo do líder global, resultando na ampliação do hiato de renda relativo.

A Figura 1 apresenta a taxa de crescimento do *catching-up* para os países asiáticos em relação à fronteira norte-americana. A maioria da amostra apresenta um processo de convergência relativa, ou seja, *catching-up*, o que significa que o PIB per capita (PPC) desses países cresceu a taxas anuais superiores à taxa de crescimento dos Estados Unidos no mesmo período. Esse diferencial de crescimento é o que permite a redução da disparidade de renda

relativa entre a economia seguidora e a fronteira. As economias com maior dinamismo são China, Coreia do Sul e Singapura. Em contrapartida, Sri Lanka e Paquistão estão em um processo de divergência relativa, isto é, *falling behind* (ficando para trás), com taxas de crescimento do PIB per capita inferiores à da fronteira no período analisado.

Figura 1 – Taxas de crescimento do *catching-up* para as economias asiáticas (1950-2023)



Fonte: elaboração própria com dados da *Penn World Table* (PWT 10.01).

A Tabela 1 apresenta os resultados do indicador de *catching-up* para os países asiáticos no ano de 2023. As Colunas (1) e (2) identificam o ponto inicial da série histórica disponível para cada economia e a amplitude temporal exata da análise para cada país, calculada entre o ano base e o ano final de 2023, respectivamente. As Colunas (3) e (4) representam o “Índice de *Catch-up* (2023)” que mensura o progresso acumulado de uma economia em direção à fronteira desde o seu respectivo ano base. O valor 100 indica a manutenção da renda relativa frente à fronteira. Valores superiores a 100 caracterizam o *catching-up* ou convergência relativa, com crescimento superior ao da economia líder, ao passo que resultados inferiores a 100 sinalizam um processo de divergência relativa. A “Taxa de Crescimento (%)” indica o ritmo anual médio de aproximação ou afastamento da fronteira econômica, de modo que taxas positivas sinalizam crescimento superior ao norte-americano. A Coluna (6) analisa a “Razão EUA/País (Base | 2023)” que mensura a distância relativa entre a fronteira e a economia seguidora em dois momentos distintos. Isto é, quantas vezes o

PIB per capita dos Estados Unidos era superior ao do país analisado no início do período e quanto essa distância representa em 2023. Por fim, as Colunas (5) e (7) representam a “Renda Inicial” e “Renda Final” dos valores absolutos do PIB per capita em dólares internacionais.

Tabela 1 – Índice de *catching up* por país para 2023

Países	(1) Ano Base	(2) Anos	(3) Índice de Catch-up (2023)	(4) Taxa de Crescimento a.a. (%)	(5) Renda Inicial	(6) Razão EUA/País (Base 2023)	(7) Renda Final (2023)
China	1952	71	1276,76	3,59	443,50	44,61 3,49	21.747,62
Coreia do Sul	1953	70	1212,40	3,56	1.243,38	16,37 1,35	56.279,74
Singapura	1960	63	930,54	3,54	3.216,93	6,86 0,74	103.088,77
Taiwan	1951	72	870,11	3,00	1.822,73	10,67 1,23	61.942,03
Vietnã	1970	53	465,25	2,90	1.087,11	27,08 5,82	13.055,45
Tailândia	1950	73	398,71	1,89	1.399,59	13,15 3,30	23.029,14
Mongólia	1970	53	385,17	2,54	1.526,03	19,29 5,01	15.172,21
Macau	1970	53	377,37	2,50	6.638,12	4,43 1,18	64.662,13
Laos	1970	53	367,87	2,46	886,16	33,22 9,03	8.414,74
Japão	1950	73	341,79	1,68	3.138,27	5,87 1,72	44.265,55
Mianmar	1962	61	292,64	1,76	764,91	30,37 10,38	7.321,16
Malásia	1955	68	291,25	1,57	2.892,73	7,28 2,50	30.394,72
Indonésia	1960	63	267,40	1,56	1.515,64	14,56 5,44	13.956,85
Hong Kong	1960	63	239,08	1,38	7.129,94	3,09 1,29	58.703,44
Índia	1950	73	203,13	0,97	1.067,46	17,25 8,49	8.948,33
Nepal	1960	63	181,35	0,94	813,43	27,13 14,96	5.080,19
Filipinas	1950	73	154,36	0,59	1.587,07	11,60 7,52	10.109,89
Bangladesh	1959	64	149,34	0,63	1.524,59	14,30 9,58	7.935,44
Camboja	1970	53	123,47	0,40	1.817,18	16,20 13,12	5.791,71
Sri Lanka	1950	73	98,57	-0,02	3.131,97	5,88 5,96	12.740,03
Paquistão	1950	73	92,36	-0,11	1.480,04	12,44 13,47	5.641,30

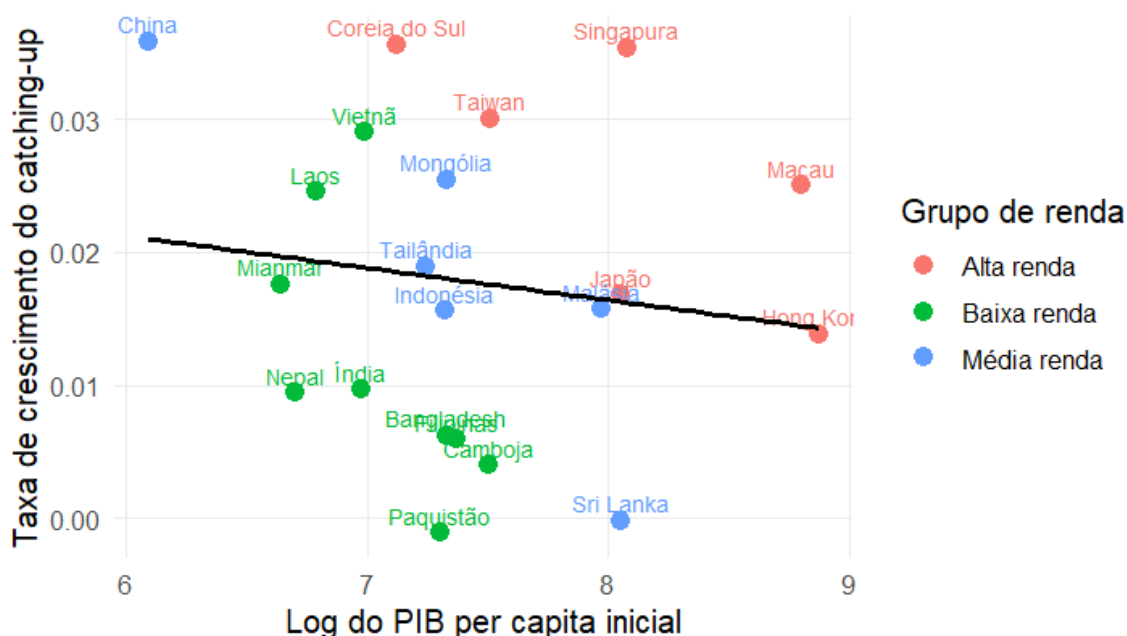
Fonte: elaboração própria a partir dos dados da *Penn World Table* (PWT 10.01).

Os dados do *Penn World Table* indicam que, em 71 anos, o PIB per capita em Paridade do Poder de Compra (PPC) da China em relação aos Estados Unidos aumentou em 3,59% ao ano; em 70 anos a Coreia do Sul cresceu em 3,56%. O desempenho observado na China e na Coreia do Sul, que atingiram os maiores índices de *catching-up* da amostra (1276,76 e

1212,40, respectivamente), alinha-se aos padrões de intensa transformação estrutural discutidos na literatura de industrialização tardia. Ademais, esses resultados apresentam convergência com a tese da “vantagem do atraso” de Gerschenkron (1962), sugerindo que as trajetórias aceleradas dessas nações podem estar associadas à capacidade de absorver e internalizar o progresso técnico proveniente da fronteira tecnológica. Esse *catching-up* tecnológico, aliado a reformas estruturais e abertura comercial, permitiu que essas nações saltassem de níveis de subsistência para patamares de renda média ou alta em poucas décadas.

O Paquistão, contudo, destaca-se como uma exceção a essa trajetória de sucesso. Diferente de seus pares regionais, o país apresenta um processo de divergência relativa, evidenciado por um Índice de *Catch-up* de 92,36 e uma taxa de crescimento negativa de -0,11% em relação à fronteira norte-americana. Esse resultado demonstra que a “vantagem do atraso” não opera de forma automática. No caso paquistanês, a ausência de uma coordenação estatal persistente e de uma transformação estrutural voltada à industrialização impediu a absorção tecnológica necessária para reduzir a distância relativa à renda. Como consequência, a diferença para os EUA aumentou, certo que ampliou a razão de renda de 12,44 no ano base para 13,47 em 2023, o que consolida uma trajetória de afastamento em relação ao líder global.

Figura 2 – Convergência econômica: crescimento versus renda inicial



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da Penn World Table (PWT 10.01).

Os países que iniciaram com menor PIB *per capita*, alcançaram taxas de crescimento de *catch-up* mais elevadas, como foi o caso da China, Coreia do Sul e Vietnã, enquanto Singapura atua como um *outlier* de alta renda que manteve crescimento vigoroso, conforme apresentado na Figura 2. A rápida convergência de países como China, Coreia do Sul e Vietnã alinha-se à transição estrutural do setor agrícola para o industrial. Segundo Kaldor (1966) e Szirmai (2012), a indústria atua como o principal motor do desenvolvimento econômico ao promover ganhos de produtividade, difusão de inovações e encadeamentos intersetoriais que elevam a renda per capita de forma acelerada. No caso asiático, essa industrialização tardia permitiu que esses países passassem de economias essencialmente imitadoras para inovadoras por meio da endogeneização do progresso técnico (Amsden, 2009).

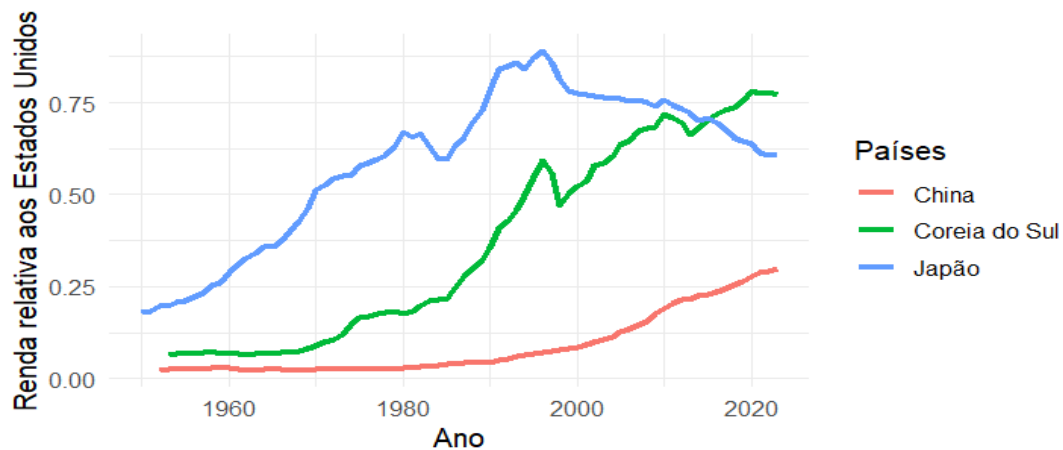
Ao contrário do que sugere a visão liberal pura, o sucesso desses países não dependeu apenas da iniciativa individual, mas de um Estado Desenvolvimentista forte e planejador (Chang, 2004). Países como Japão, Coreia do Sul e China utilizaram políticas industriais ativas, proteção seletiva de mercados internos, subsídios condicionados a metas de desempenho e investimentos massivos em infraestrutura e educação para coordenar o processo de industrialização e garantir a competitividade internacional (Szirmai, 2012). Além disso, o deslocamento de unidades produtivas do Norte Global para o Sul Global, impulsionado pela busca de menores custos de produção e mão de obra abundante, favoreceu a inserção dessas economias em cadeias globais de valor (Amsden, 2009). Esse movimento permitiu que nações retardatárias iniciassem seus processos fabris e, gradualmente, diversificarem sua base produtiva.

Embora a teoria neoclássica do crescimento sugira que o crescimento desacelere à medida que um país se aproxima da fronteira (Kant, 2019), Singapura destaca-se como um caso de sucesso que manteve crescimento vigoroso mesmo em níveis de alta renda. Segundo Amsden (2009) isso pode ser explicado pela sua capacidade de se consolidar como uma economia inovadora e central nas cadeias internacionais de produção, sustentada por altíssimos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e educação superior.

A Figura 3 ilustra a trajetória histórica da renda relativa para as três maiores potências da região. A renda relativa é definida como a razão entre o PIB per capita real do país seguidor e o PIB per capita da economia de fronteira (= Estados Unidos). Em outras palavras, consiste em um indicador da distância ou discrepância econômica de uma nação em relação ao líder global. Nota-se o pioneirismo do Japão, que alcançou seu nível máximo de renda

relativa na década de 1990, aproximando-se da paridade com a fronteira, seguido por um período de estabilização. Esse resultado é reflexo do "milagre econômico" japonês, onde a forte cooperação entre o Estado e os grandes conglomerados permitiu uma rápida reconstrução e ascensão tecnológica no pós-guerra (Torres, 1999).

Figura 3 – Evolução da renda relativa aos Estados Unidos (China, Japão e Coreia do Sul)



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da *Penn World Table* (PWT 10.01).

Entretanto, após esse período, a curva revela uma trajetória de declínio relativo, sinalizando um processo de *falling behind* em relação ao líder global. Essa reversão pode ser explicada pela maturidade econômica e pela desindustrialização, fenômenos que, segundo Rodrik (2016), tendem a remover o principal canal de crescimento acelerado da produtividade em economias que se industrializaram precocemente. Os achados da Análise Fatorial reforçam essa interpretação por meio do Fator 2 (Desenvolvimento Econômico), que associa estágios superiores de desenvolvimento a uma estrutura produtiva mais intensiva em serviços e menos dependente da manufatura tradicional.

A Coreia do Sul apresenta uma ascensão consistente e vigorosa, ultrapassando o patamar de 0,75 (75%) da renda dos EUA em 2023. Segundo Coutinho (1999) este sucesso é atribuído à atuação de um Estado Desenvolvimentista que, por meio de políticas de educação universal e altos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), promoveu a endogeneização do progresso técnico, o que permitiu a transição de uma economia imitadora para uma potência inovadora.

A China, embora tenha partido de um nível de renda inicial muito inferior ao das demais potências, demonstra a aceleração mais expressiva da amostra a partir da década de 1980, aproximando-se de 0,30 (30%) da renda da fronteira ao final do período. Em consonância com a ideia de “vantagem do atraso”, o desempenho chinês analisado por Medeiros (1999) exemplifica a aplicação dessa vantagem em que o país aproveitou sua industrialização tardia para absorver tecnologias externas e integrá-las a uma estrutura produtiva diversificada sob coordenação estatal. Em conjunto, as trajetórias dessas três economias evidenciam que o *catching-up* acelerado na Ásia não foi um processo automático, mas o resultado de estratégias nacionais que utilizaram a indústria como motor de desenvolvimento e transformaram o progresso técnico em crescimento de longo prazo.

Em suma, os resultados revelam uma marcante heterogeneidade regional, com o *catching-up* bem-sucedido de China e Coreia do Sul contrastando com o *falling behind* de Paquistão e Sri Lanka. Tais evidências sugerem que a convergência não é um processo automático, mas pode estar associada a capacidades estruturais e tecnológicas específicas de cada nação. Para investigar as dimensões latentes que caracterizam esses diferentes padrões, a seção seguinte detalha os resultados da Análise Fatorial Exploratória (AFE).

4.2 RESULTADOS DA ANÁLISE FATORIAL

A Tabela 2 apresenta a associação linear entre variáveis do estudo. De modo geral, os resultados indicam a existência de correlações relevantes entre as variáveis, condição necessária para a aplicação da análise fatorial. Observa-se uma correlação forte e positiva entre o Produto Interno Bruto per capita e a Formação Bruta de Capital Fixo per capita (0,975), o que sugere que economias com maiores níveis de renda tendem a apresentar maior acumulação de capital. Além disso, o Produto Interno Bruto per capita também apresenta elevada correlação com a População urbana (0,826), isso indica que níveis mais elevados de urbanização estão associados a maiores patamares de desenvolvimento econômico.

Os Gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (% do PIB) exibem correlação positiva moderada com a Formação Bruta de Capital Fixo per capita (0,670) e com o Produto Interno Bruto per capita (0,567), isso evidencia a complementaridade entre inovação, investimento e crescimento econômico. Por sua vez, a variável Exportação de manufaturas (% do Produto Interno Bruto) apresenta correlações positivas, porém de menor magnitude, com as demais variáveis, destacando-se a associação com os Gastos em P&D (0,463).

Tabela 2 – Matriz de correlação das: relação entre as variáveis, nos países asiáticos em 2023

Variáveis	1	2	3	4	5	6	7
1. PIB per capita	1,000	0,567	0,975	0,826	0,235	-0,411	-0,431
2. Gastos em P&D (% do PIB)	0,567	1,000	0,670	0,536	0,463	0,121	0,034
3. Formação Bruta de Capital Fixo per capita	0,975	0,670	1,000	0,792	0,283	-0,343	-0,372
4. População urbana	0,826	0,536	0,792	1,000	0,073	-0,276	-0,450
5. Exportação de manufaturas (% do PIB)	0,235	0,463	0,283	0,073	1,000	0,237	-0,041
6. Emprego na indústria (% do emprego total)	-0,411	0,121	-0,343	-0,276	0,237	1,000	0,354
7. Valor Adicionado na indústria (% do PIB)	-0,431	0,034	-0,372	-0,450	-0,041	0,354	1,000

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Penn World Table (PWT) e do Banco Mundial (World Bank).

As variáveis Emprego na indústria (% do emprego total) e Valor Adicionado na indústria (% do Produto Interno Bruto) apresentam correlação positiva entre si (0,354), isso indica que economias com maior participação do emprego industrial tendem a registrar maior contribuição da indústria para o produto. Em contrapartida, ambas apresentam correlações negativas com o Produto Interno Bruto per capita, a Formação Bruta de Capital Fixo per capita e a População urbana, isso sugere que, entre os países analisados, economias mais desenvolvidas podem apresentar estruturas produtivas relativamente menos dependentes da participação direta da indústria no emprego e na geração de valor agregado.

A Tabela 3 mostra os resultados referentes à extração dos fatores. A análise fatorial pelo método dos Componentes Principais possibilitou a extração de dois fatores com raízes características superiores à unidade, conforme o critério de Kaiser (1960), que recomenda a retenção de fatores com autovalores superiores a um (Hair *et al.*, 2009). Esses fatores sintetizam as informações contidas nas variáveis selecionadas para representar o processo de transformação estrutural e industrialização tardia dos países asiáticos em 2023. O conjunto dos dois fatores explica 64,71% da variância total dos dados, o que indica uma capacidade satisfatória de resumir as informações originais em um número reduzido de dimensões latentes. Esse percentual encontra-se próximo do patamar recomendado por Hair *et al.* (2009), nos quais variâncias acumuladas superiores a 60% são consideradas adequadas para fins analíticos.

Tabela 3 – Estatística descritiva: relação entre indicadores de mudança estrutural e desenvolvimento nos países asiáticos em 2023

Fator	Raiz característica	Variância explicada (%)	Variância acumulada (%)
Fator 1	2,29	32,77	32,77
Fator 2	2,24	31,94	64,71

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da *Penn World Table* (PWT) e do Banco Mundial (World Bank).

Observa-se que o Fator 1 apresenta raiz característica de 2,29 e responde por 32,77% da variância total explicada. Esse valor indica que o primeiro fator concentra a maior parcela das informações compartilhadas entre as variáveis analisadas, o que representa a principal dimensão associada ao desenvolvimento produtivo e tecnológico das economias asiáticas. Sua elevada capacidade explicativa sugere que os indicadores utilizados apresentam forte interdependência, o que reflete características comuns relacionadas ao processo de modernização econômica e acumulação de capacidades produtivas.

O Fator 2, por sua vez, apresenta raiz característica de 2,24 e explica 31,94% da variância total. Embora possua contribuição ligeiramente inferior à do primeiro fator, sua participação permanece expressiva, o que evidência a existência de uma segunda dimensão relevante para compreender as diferenças estruturais entre os países analisados. A proximidade entre as variâncias explicadas pelos dois fatores evidência a multidimensionalidade do conjunto de dados, ou seja, indica que a variabilidade das informações está distribuída de forma equilibrada entre as duas dimensões latentes identificadas. Essa estrutura estatística revela que os indicadores selecionados se agrupam em componentes distintos e complementares, isso sugere que o perfil das economias asiáticas em 2023 é caracterizado por diferentes padrões de associação entre variáveis de mudança estrutural e de desenvolvimento econômico, sem a predominância isolada de um único fator na explicação da variância comum. Dessa forma, a análise fatorial revela-se adequada para a construção do Indicador de *Catching Up* Tecnológico (ICT), uma vez que possibilita captar, de forma condensada, os elementos estruturais que diferenciam os países quanto à capacidade de acumulação de capital, inovação, industrialização e desenvolvimento econômico.

A Tabela 4 apresenta os resultados da análise fatorial. Antes da interpretação dos fatores, é necessário verificar a adequabilidade da amostra utilizada. Para isso, foram

empregados o teste *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) e o teste de Esfericidade de Bartlett. O valor obtido para o KMO foi de 0,63, indicando adequação satisfatória dos dados à aplicação da análise fatorial, uma vez que valores superiores a 0,60 são considerados aceitáveis para esse tipo de procedimento estatístico (Fávero; Belfiore, 2017). O teste de Bartlett apresentou estatística de 102,89 e significância inferior a 1%, o que permite rejeitar a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade. Dessa forma, conclui-se que as variáveis selecionadas possuem correlações suficientes para justificar a utilização da análise fatorial.

Tabela 4 - Análise fatorial

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Comunalidade
PIB per capita	0,55	0,832	0,995
Gastos em P&D (%PIB)	0,997	0,022	0,995
Formação Bruta de Capital Fixo per capita	0,655	0,738	0,974
População urbana	0,522	0,643	0,686
Exportação de manufatura (% PIB)	0,465	-0,028	0,217
Emprego na indústria (% PIB)	0,135	-0,583	0,358
Valor adicionado da indústria (% PIB)	0,047	-0,55	0,305
KMO	0,63		
Bartlett	102,89 (0,000)		

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da *Penn World Table* (PWT) e do Banco Mundial (*World Bank*)

Em seguida, procedeu-se à interpretação dos fatores extraídos. Para facilitar a análise, foram consideradas as cargas fatoriais com valores absolutos superiores a 0,50, por representarem associações mais fortes entre as variáveis observadas e os fatores latentes. O Fator 1, denominado Mudança Estrutural, apresenta forte associação com os Gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (0,997), a Formação Bruta de Capital Fixo per capita (0,655), o PIB per capita (0,550) e a População Urbana (0,522). Segundo Emako *et al.* (2022), essas variáveis refletem aspectos centrais do processo de transformação estrutural, tais como a acumulação de capital, o avanço tecnológico e a urbanização. A elevada carga fatorial da variável de P&D sugere que a capacidade de geração e absorção tecnológica constitui o principal elemento caracterizador desse fator. Dessa forma, o Fator 1 representa a transição de economias baseadas em atividades tradicionais para estruturas produtivas mais sofisticadas e

intensivas em conhecimento, em consonância com o processo de desenvolvimento industrial e de construção de capacidades tecnológicas discutido por Amsden (2009).

O Fator 2, denominado Desenvolvimento Econômico, apresenta forte associação positiva com o PIB per capita (0,832), a Formação Bruta de Capital Fixo per capita (0,738) e a População Urbana (0,643). Em contrapartida, observa-se associação negativa com o Emprego na Indústria (-0,583) e com o Valor Adicionado da Indústria (-0,550). Esse resultado é consistente com o padrão observado em economias mais avançadas, nas quais o aumento da renda é acompanhado pela expansão dos setores de serviços e tecnologia, o que reduz relativamente à participação da indústria na geração de emprego e produto. Assim, o fator expressa o estágio de desenvolvimento econômico alcançado pelas economias asiáticas, aspecto que reflete diferenças de renda, urbanização e estrutura produtiva (Szirmai, 2012).

As comunidades obtidas indicam que a maior parte da variabilidade das variáveis originais é adequadamente explicada pelos fatores extraídos. Destacam-se os elevados valores observados para o PIB per capita (0,995), os Gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (0,995) e a Formação Bruta de Capital Fixo per capita (0,974), expressa que essas variáveis são importantes para a compreensão das diferenças estruturais entre os países asiáticos analisados.

Com base nos resultados da Análise Fatorial, procedeu-se à construção do Indicador de *Catching Up* Tecnológico (ICT), na Tabela 5, o que permitiu classificar os países asiáticos segundo o nível relativo de desenvolvimento tecnológico e transformação estrutural. O indicador varia entre zero e um, sendo que valores mais elevados indicam maior capacidade de acumulação tecnológica, transformação produtiva e aproximação da fronteira tecnológica internacional.

Os resultados evidenciam diferentes estágios de desenvolvimento econômico e industrialização observados na região, no que se refere ao *catching up* tecnológico e transformação estrutural, conforme salientado por Amsden (2009). Observa-se, na Tabela 5, a formação de três grupos distintos de países: líderes, intermediários e de baixo desempenho tecnológico. No grupo dos líderes, destacam-se Singapura (1,000), Coreia do Sul (0,696), Macau (0,546), Hong Kong (0,528) e Japão (0,518). Esses países apresentam elevados níveis de renda, forte capacidade de inovação, expressivos investimentos em pesquisa e desenvolvimento e estruturas produtivas intensivas em tecnologia. Tais características são compatíveis conforme aborda Amsden (2009), uma vez que relaciona o êxito no *catching up* à construção de capacidades tecnológicas domésticas e ao fortalecimento da indústria baseada

em conhecimento. Além disso, a presença da Coreia do Sul e do Japão entre os países mais bem posicionados reforça a importância das estratégias de industrialização orientadas para o avanço tecnológico e para a inserção competitiva nos mercados internacionais.

Tabela 5 - Indicador de *catching up* tecnológico (ICT) para os países asiáticos em 2023

País	Índice de <i>catching up</i> tecnológico	Situação
Singapura	1	Líderes
Coreia do Sul	0,69609233	Líderes
Macau	0,54621176	Líderes
Hong Kong	0,52765342	Líderes
Japão	0,51809668	Líderes
China	0,2725839	Intermediárias
Malásia	0,25065253	Intermediárias
Tailândia	0,18365794	Intermediárias
Mongólia	0,08395206	Intermediárias
Indonésia	0,08024325	Intermediárias
Vietnã	0,07523282	Intermediárias
Sri Lanka	0,05441868	Intermediárias
Índia	0,05146296	Intermediárias
Filipinas	0,04932246	Intermediárias
Bangladesh	0,03022032	Intermediárias
Laos	0,02069087	Intermediárias
Myanmar	0,00663485	Intermediárias
Nepal	0,00559154	Baixo
Camboja	0,00213309	Baixo
Paquistão	0	Baixo

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Penn World Table (PWT) e do Banco Mundial (World Bank).

O grupo intermediário concentra a maior parte da amostra, incluindo China, Malásia, Tailândia, Mongólia, Indonésia, Vietnã, Sri Lanka, Índia, Filipinas, Bangladesh, Laos e Myanmar. Esses países apresentam níveis moderados de desenvolvimento tecnológico e industrial, caracterizados por avanços significativos na transformação estrutural, porém ainda distantes da fronteira tecnológica observada nos países líderes. A posição da China merece destaque, uma vez que o país ocupa a primeira colocação dentro desse grupo, o que reflete

sua elevada capacidade produtiva e tecnológica, embora ainda apresente diferenças estruturais em relação às economias mais avançadas da região.

A presença de economias como Vietnã, Índia e Bangladesh no grupo intermediário sugere que esses países se encontram em processo de consolidação de suas capacidades produtivas e tecnológicas. Conforme argumenta Amsden (2009), o *catching up* é um processo gradual que depende da acumulação contínua de conhecimento, investimentos produtivos e fortalecimento institucional, fatores que contribuem para a redução da distância tecnológica em relação às economias líderes.

Por fim, o grupo de baixo desempenho tecnológico é composto por Nepal, Camboja e Paquistão. Os reduzidos valores do ICT observados nesses países indicam limitações estruturais relacionadas à baixa capacidade de inovação, menores níveis de renda e reduzida complexidade produtiva. Esses resultados sugerem dificuldades para promover mudanças estruturais capazes de sustentar trajetórias mais aceleradas de desenvolvimento econômico e tecnológico.

Em conformidade com a literatura especializada, o *catching up* tecnológico está diretamente relacionado à capacidade de promover transformação estrutural, acumulação de capital e desenvolvimento de competências tecnológicas nacionais (Amsden, 2009). Observa-se que os países que alcançaram melhores posições no ICT são justamente aqueles que apresentaram avanços mais consistentes nesses aspectos, enquanto os países com menores índices permanecem mais dependentes de estruturas produtivas menos sofisticadas e de menor intensidade tecnológica.

Em síntese, os resultados da análise fatorial permitiram identificar duas dimensões fundamentais associadas ao *catching up* tecnológico nas economias asiáticas: a Mudança Estrutural e o Desenvolvimento Econômico. A partir dessas dimensões, foi possível construir o Indicador de *Catching Up* Tecnológico (ICT), que evidenciou diferenças significativas entre os países analisados quanto à capacidade de acumulação tecnológica, transformação produtiva e aproximação da fronteira tecnológica. A hipótese do estudo de que as economias com maiores níveis de investimento, inovação, urbanização e desenvolvimento produtivo tendem a apresentar melhor desempenho tecnológico, enquanto países com estruturas produtivas menos sofisticadas permanecem mais distantes dos padrões observados nas economias líderes corroboram com a literatura como Amsden (2009); Szirmai (2012).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisou os efeitos das transformações produtivas na industrialização tardia dos países asiáticos, o qual reconhece a indústria como motor essencial para o crescimento e a endogeneização do progresso técnico. Diante das trajetórias heterogêneas observadas na região, a pesquisa buscou explorar as dimensões latentes associadas à transição para estruturas de alta complexidade, isto é, *catching-up* frente aos quadros de estagnação tecnológica. Para isso, a estratégia empírica fundamentou-se na aplicação do Índice de *Catching-up* (Kant, 2019) e no desenvolvimento do Indicador de *Catching-up* Tecnológico (ICT), elaborado por meio de Análise Fatorial a partir da metodologia de Emako *et al.* (2022).

Os resultados obtidos por meio do Índice de *Catching-up* revelaram que a maioria das economias asiáticas analisadas encontra-se em um processo de convergência relativa em relação à fronteira norte-americana, o que revela crescimento do PIB per capita superior ao da economia líder. Destacam-se as trajetórias de China, Coreia do Sul e Singapura, cujos desempenhos dinâmicos corroboram a teoria da "vantagem do atraso", na qual países retardatários aceleram seu desenvolvimento por meio da imitação e absorção tecnológica. Em contrapartida, economias como Paquistão e Sri Lanka apresentaram trajetórias de divergência relativa, *falling behind*, dessa forma evidencia que a redução da distância de renda não é um processo automático e depende de uma coordenação estatal persistente voltada à industrialização.

A aplicação da Análise Fatorial permitiu sintetizar os indicadores de transformação produtiva em duas dimensões fundamentais, que juntas explicam 64,71% da variância total dos dados. A primeira dimensão, denominada Mudança Estrutural, apresentou forte associação com os Gastos em Pesquisa e Desenvolvimento e a Formação Bruta de Capital Fixo per capita, o que reflete a capacidade de modernização tecnológica e de acumulação de capital físico e técnico das economias. A segunda, identificada como Desenvolvimento Econômico, correlacionou positivamente com o PIB per capita e a População Urbana, mas revelou uma associação negativa com o emprego e o valor adicionado na indústria. Essa relação inversa sugere que, nos estágios mais avançados de desenvolvimento da região, ocorre uma transição para estruturas produtivas mais intensivas em serviços e tecnologias de ponta, o que reduz a dependência da manufatura tradicional. A integração desses fatores na construção do Indicador de *Catching-up* Tecnológico (ICT) possibilitou a estratificação da

região em três grupos, isso demonstra que os países líderes como Singapura e Coreia do Sul, apresentam trajetórias caracterizadas por elevados investimentos em P&D e pela consolidação de estruturas industriais intensivas em conhecimento. Em conformidade com a literatura especializada, o êxito no *catching-up* tecnológico está vinculado à capacidade nacional de promover a transição de uma economia meramente imitadora para uma potência inovadora (Amsden, 2009).

Dentre as limitações deste estudo, ressalta-se a natureza da estratégia empírica adotada, pautada na Análise Fatorial Exploratória (AFE). Embora essa técnica estatística seja robusta para sintetizar um conjunto amplo de indicadores em dimensões latentes, ela possui um caráter predominantemente descritivo e exploratório. Diferente de abordagens econométricas de ponta, como os modelos de dados em painel ou o Método de Momentos Generalizado (GMM) aplicados por Emako *et al.* (2022), a análise aqui realizada identifica associações estruturais e correlações entre as variáveis, mas não permite estabelecer relações de causalidade ou isolar o impacto marginal de cada determinante sobre o processo de *catching-up*. Além disso, o foco em um recorte transversal para o ano de 2023 nos indicadores estruturais oferece uma visão estática, não capturando integralmente a fragilidade e as oscilações de longo prazo que podem caracterizar os processos de convergência em economias menos estáveis.

Para proposições futuras, sugere-se a ampliação da discussão deste estudo mediante a construção de um painel de dados que contemple as economias asiáticas em uma perspectiva longitudinal. Tal estratégia permitiria superar o caráter estático do recorte transversal, o que possibilitaria analisar a evolução temporal dos determinantes da transformação produtiva através do método de efeitos fixos. Essa abordagem econométrica controla a heterogeneidade inerente a cada nação e identifica se os avanços observados em indicadores de esforço tecnológico e complexidade exportadora em países do grupo intermediário, configuram trajetórias consistentes de convergência ou se permanecem vulneráveis a choques conjunturais. Por fim, propõe-se a investigação de estudos de caso específicos sobre as economias em processo de divergência, para identificar os gargalos estruturais que impedem a absorção do progresso técnico internacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMSDEN, Alice H. **A ascensão do “resto”**: os desafios ao ocidente de economias com industrialização tardia. São Paulo: UNESP, 2009.

BANCO MUNDIAL. **World Development Indicators**. Washington, DC: World Bank, 2023. Disponível em: <https://databank.worldbank.org/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

CHANG, Ha-Joon. **Chutando a escada**: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica. São Paulo: UNESP, 2004.

CHENERY, Hollis B. Patterns of industrial growth. **The American Economic Review**, v. 50, n. 4, p. 624-654, 1960. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1812463>.

COUTINHO, Luciano. A Coreia do Sul. In: FIORI, José Luís (Org.). **Estados e moedas no desenvolvimento das nações**. Petrópolis: Vozes, 1999.

EMAKO, Ezo; NURU, Seid; MENZA, Mesfin. The effect of foreign direct investment on structural transformation in developing countries. **Cogent Economics & Finance**, v. 10, n. 1, p. 2125658, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23322039.2022.2125658>.

FÁVERO, Luiz Paulo; BELFIORE, Patrícia. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FEENSTRA, Robert C.; INKLAAR, Robert; TIMMER, Marcel P. **Penn World Table 10.01**. Groningen: Groningen Growth and Development Centre, 2021. Disponível em: <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/>. Acesso em: 17 jun. 2026.

FEENSTRA, Robert C.; INKLAAR, Robert; TIMMER, Marcel P. **Penn World Table 11.0**. Groningen: Groningen Growth and Development Centre, 2023. Disponível em: <https://pwt-data-tool.streamlit.app/>. Acesso em: 17 jun. 2026.

FIORI, José Luís (Org.). **Estados e moedas no desenvolvimento das nações**. Petrópolis: Vozes, 1999.

GERSCHENKRON, Alexander. **Economic Backwardness in Historical Perspective: A Book of Essays**. Cambridge: Belknap Press, 1962.

HAIR JR., Joseph F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAMILTON, Alexander. **Report on Manufactures**. Philadelphia: Childs and Swaine, 1791. Disponível em: <https://founders.archives.gov/documents/Hamilton/01-10-02-0001-0007>.

KALDOR, Nicholas. **Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom: An Inaugural Lecture**. Cambridge: Cambridge University Press, 1966. Disponível em: Cambridge University Press.

KALDOR, Nicholas. **Strategic factors in economic development**. Ithaca: New York State School of Industrial and Labor Relations, Cornell University, 1967. 83 p.

KANT, Chander. Income convergence and the catch-up index. **North American Journal of Economics and Finance**, v. 48, p. 613-627, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.najef.2018.07.017>.

KUZNETS, Simon. **Modern Economic Growth: Rate, Structure, and Spread**. New Haven: Yale University Press, 1966.

KAISER, Henry F. The application of electronic computers to factor analysis. **Educational and Psychological Measurement**, v. 20, n. 1, p. 141–151, 1960. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/001316446002000116>.

LAUTIER, Marc. Industrialisation and development. **Industrial and Corporate Change**, v. 33, n. 1, p. 1–25, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/icc/dtad077>.

LEWIS, William Arthur. Economic development with unlimited supplies of labour. **The Manchester School**, v. 22, n. 2, p. 139-191, 1954. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1954.tb00021.x>.

LIN, Justin Yifu. **New Structural Economics: A Framework for Rethinking Development and Policy**. Washington, DC: World Bank, 2012. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2232>.

MACHADO, Pedro Lange Netto. A ascensão e a bifurcação do “resto”: uma análise sob a perspectiva da complexidade econômica. **Oikos**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 44–56, 2018. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/oikos/article/view/51989>>. Acesso em: 26 jan. 2026.

MEDEIROS, Carlos Aguiar de. China: entre os séculos XX e XXI. In: FIORI, José Luís (Org.). **Estados e moedas no desenvolvimento das nações**. Petrópolis: Vozes, 1999.

MINGOTI, Sueli Aparecida. **Análise de dados através de métodos de Estatística Multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

ÖZÇELİK, Emre; ÖZMEN, Erdal. Premature deindustrialisation: the international evidence. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 47, p. 725–746, 2023. DOI: 10.1093/cje/bead023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/cje/bead023>>. Acesso em: 27 jan. 2026.

PHOON, Michael. **BYD Outsell Toyota In Japan In 2024: A Turning Point In Japan's EV Industry**. EV.com, 14 jan. 2025. Disponível em: <https://ev.com/news/byd-outsell-toyota-in-japan-in-2024-a-turning-point-in-japan-ev-industry>. Acesso em: 17 jun. 2026.

PWT DATA TOOL. **Penn World Table Data Tool**. Groningen: GGDC, 2023. Disponível

em: <https://pwt-data-tool.streamlit.app/>. Acesso em: 17 jun. 2026.

RODRIK, Dani. Premature deindustrialization. **Journal of Economic Growth**, v. 21, n. 1, p. 1-33, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10887-015-9122-3>.

RODRIK, Dani. **Industrial Policy for the Twenty-First Century**. CEPR Discussion Paper, n. 4767, 2004. Disponível em: CEPR Discussion Paper 4767.

RODRIK, Dani. **One Economics, Many Recipes: Globalization, Institutions, and Economic Growth**. Princeton: Princeton University Press, 2007.

RODRIK, Dani. **The Manufacturing Imperative**. Project Syndicate, 10 Aug. 2011. Disponível em: Project Syndicate.

ROMER, Paul M. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, v. 98, n. 5, p. S71-S102, 1990. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2937632>.

ROSTOW, Walt Whitman. **The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto**. Cambridge: Cambridge University Press, 1960..

SZIRMAI, Adam. Industrialisation as an engine of growth in developing countries, 1950–2005. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 23, n. 4, p. 406–420, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2011.01.005>.

TORRES, Ernani Teixeira. Japão: a economia da cooperação e do conflito. In: FIORI, José Luís (Org.). **Estados e moedas no desenvolvimento das nações**. Petrópolis: Vozes, 1999.

UNIDO. **Industrial Development Report 2013: Sustaining Employment Growth – The Role of Manufacturing and Structural Change**. Vienna: UNIDO, 2013. Disponível em: https://www.unido.org/sites/default/files/2013-12/UNIDO_IDR_2013_main_report_0.pdf.