



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CURSO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

**CONSTRUINDO UMA NOVA ERA DE OURO:
uma análise das estratégias de inovação e sustentabilidade do Korean Green New Deal à
luz dos paradigmas verdes**

ISADORA FREIRE DA SILVA

**JOÃO PESSOA – PB
2024**

Isadora Freire da Silva

**CONSTRUINDO UMA NOVA ERA DE OURO:
uma análise das estratégias de inovação e sustentabilidade do Korean Green New Deal à
luz dos paradigmas verdes**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Relações Internacionais, da Universidade
Federal da Paraíba (UFPB) como requisito para a
obtenção do título de bacharel.

Orientador: Prof^o Dr. Lucas Milanez de Lima
Almeida

**JOÃO PESSOA – PB
2024**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586c Silva, Isadora Freire da.

Construindo uma Nova Era de Ouro: uma análise das estratégias de inovação e sustentabilidade do Korean Green New Deal à luz dos paradigmas verdes / Isadora Freire da Silva. - João Pessoa, 2024.
82 f. : il.

Orientação: Lucas Milanez de Lima Almeida.
TCC (Graduação) - UFPB/CCSA.

1. Korean Green New Deal (KGND). 2. Paradigmas Tecno-Econômicos Verdes. 3. Crescimento Verde. 4. Projeto de desenvolvimento nacional. 5. Coreia do Sul.
I. Almeida, Lucas Milanez de Lima. II. Título.

UFPB/CCSA

CDU 327

ISADORA FREIRE DA SILVA

**CONSTRUINDO UMA NOVA ERA DE OURO: UMA ANÁLISE DAS
ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE DO KOREAN GREEN
NEW DEAL À LUZ DOS PARADIGMAS VERDES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Relações Internacionais do Centro
de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA) da
Universidade Federal da Paraíba (UFPB),
como requisito parcial para obtenção do grau
de bacharel (a) em Relações Internacionais.

Aprovado(a) em, 11 de OUTUBRO de 2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Lucas Milanez de Lima Almeida – (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Prof. Dr. Henrique Zeferino de Menezes
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Prof. Dra. Elia Elisa Cia Alves
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Aos meus pais. Sou grata por todo o esforço, incentivo e dedicação que me deram. Graças a vocês, hoje posso realizar os meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por guiar todos os meus passos e ter me abençoado durante todos os momentos da minha trajetória acadêmica. Mesmo nos momentos de aflição e ansiedade, nunca estive só.

Aos meus pais, Claudinez Romualdo e Maria Eralda, que nunca mediram esforços para apoiar e incentivar a minha educação desde muito nova. Vocês são a minha grande motivação e inspiração diárias. Todas as conquistas são tão de vocês quanto minhas! Espero poder retribuir todas coisas maravilhosas que vocês já fizeram e fazem por mim. Amo vocês.

Ao meu orientador, Prof. Lucas Milanez, por acreditar no potencial deste trabalho e sempre se dispor a auxiliar e guiar, pacientemente, cada etapa da escrita.

Ao corpo docente do Curso de Relações Internacionais da UFPB, por me transmitirem conhecimentos e lições tão valiosos para a minha formação como internacionalista.

À Ana Letícia, amiga muito especial que me acompanha em todas as fases e momentos da vida. É um privilégio cultivar a nossa amizade por tantos anos e acompanhar a nossa evolução.

À Maria Zilda, que com uma sensibilidade e uma racionalidade únicas, sempre me proporciona as conversas mais interessantes e divertidas! Sempre a levarei em meu coração.

À Ana Flávia, que sempre é atenciosa e acolhedora e sei que estará lá para todas as horas.

À Arícia, que mesmo saindo pra nos encontrar apenas duas vezes por ano, é sempre a amiga que traz razão e bom senso para o nosso grupo.

À Deusdédite, que, no meu primeiro período era companheira de chapa para o Centro Acadêmico e, agora, é parceira de dominó, buraco, baralho, stop e todos os outros jogos que os nossos domingos à noite permitirem.

À Fernanda, com a qual vivi momentos muito especiais e divertidos aqui em João Pessoa. Obrigada por, mesmo longe, sempre se fazer presente.

À Maria Esther, que é um ombro amigo para os momentos difíceis e que ainda divide comigo a esperança que um dia o 1D retorne.

À Monique, que está comigo todos os dias e em todos os momentos independentemente do local e do fuso horário. Sua amizade significa muito para mim! Obrigada por todas as risadas, todos os choros, todos os conselhos e todas as conquistas compartilhadas.

À Janine, por todo o carinho e apreço. Sua determinação e sua coragem para correr atrás dos seus sonhos são inspiradoras.

À Laís, que é inspiradora com todo o seu carinho e determinação. Obrigada por estar sempre pronta para animar o nosso grupo e nos mostrar o copinho meio cheio.

À Jordana, companheira de yoga, surtos e fofocas literárias. Com seu ladinho místico, está sempre pronta para me fazer ver as coisas por uma perspectiva completamente diferente.

À Raquel, que me fez ficar viciada em reggaeton e me levou em muitas aventuras ao longo destes anos!

À Vicente, anjo que sempre está a apenas uma mensagem de distância e pronto para topar qualquer coisa! Com quem estou sempre dividindo os mesmos pensamentos. Os momentos sempre se fazem mais alegres e divertidos ao seu lado, amigo!

À Luna, querida mentora que a Alumna me proporcionou e cujos ensinamentos e conselhos carrego comigo.

À Suni, minha companheirinha e melhor *pet* que eu poderia pedir. Esteve presente em quase todos os momentos da escrita deste trabalho e sempre me lembrava de fazer pausas para o seu sachê. Obrigada por todos os pãezinhos e ronronados.

RESUMO

O presente trabalho busca entender como o projeto de desenvolvimento nacional da Coreia do Sul, o Korean New Green New Deal (KGND), busca impulsionar a economia do país rumo a um próximo paradigma, através das lentes teóricas dos paradigmas tecno-econômicos. O objetivo do KGND é ser uma alternativa para a recente recessão econômica do país, bem como uma forma de levar o país ao próximo nível de crescimento verde. Os projetos inseridos no KGND ambicionam a transição energética, a neutralidade de carbono e a promoção de setores industriais verdes. Dessa forma, será feita a explicação dos principais conceitos e debates que permeiam a teoria dos paradigmas tecno-econômicos, dos paradigmas tecno-econômicos verdes e das teorias do desenvolvimento sul-coreano. A pesquisa é qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, com metodologia de análise e revisão bibliográfica. Objetivou-se analisar o KGND através dos paradigmas verdes e identificar os projetos sustentáveis no KGND e, como o setor privado está inserido no trabalho. O trabalho mapeou os principais projetos incluídos no KGND divididos em quatro áreas-chave. Identificou-se que o KGND é um projeto capaz de impulsionar a Coreia a alcançar o estágio da implantação e, conseqüentemente, uma Era de Ouro. Além disso, a parceria entre o Estado e setor privado em diversos projetos do KGND e, a depender do projeto, pode ser lido como stakeholder ou beneficiário.

Palavras-chave: *Korean Green New Deal; Paradigmas Tecno-Econômicos Verdes; Crescimento Verde; Projeto de desenvolvimento nacional; Coreia do Sul.*

ABSTRACT

This paper seeks to understand how South Korea's national development project, the Korean New Green New Deal (KGND), seeks to propel the country's economy towards a new paradigm, through the theoretical lenses of techno-economic paradigms. The goal of KGND is to be an alternative to the country's recent economic recession, as well as a way to take the country to the next level of green growth. The projects included in KGND aim at energy transition, carbon neutrality and the promotion of green industrial sectors. In this way, the main concepts and debates that permeate the theory of techno-economic paradigms, green techno-economic paradigms and theories of South Korean development will be explained. The research is qualitative, exploratory and descriptive in nature, with a methodology of analysis and bibliographic review. The objective was to analyze KGND through green paradigms and identify sustainable projects in KGND and how the private sector is inserted in the work. The study mapped the main projects included in the KGND, divided into four key areas. It was identified that the KGND is a project capable of propelling Korea to reach the implementation stage and, consequently, a Golden Era. In addition, the partnership between the State and the private sector in several KGND projects and, depending on the project, can be read as a stakeholder or beneficiary.

Keywords: *Korean Green New Deal; Green Techno-Economic Paradigms; Green Growth; National Development Project; South Korea.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Registro Histórico: Bolhas, Recessões e Eras de Ouro.....	20
Figura 2 – Impacto Econômico devido à COVID-19 e trajetórias de recuperação esperadas.....	55
Quadro 1 – Principais conceitos e palavras-chave dos paradigmas tecno-econômicos.....	23
Quadro 2 – Paradigmas tecno-econômicos: características e relação com o meio ambiente.....	27
Quadro 3 – Padrões e estratégias de desenvolvimento na Coreia do Sul, de 1953 em diante.....	44
Quadro 4 – Quadro explicativo dos objetivos e das áreas de foco do Korean New Deal versão 1.0.	57
Quadro 5 – Quadro explicativo dos objetivos e das áreas de foco do Korean New Deal versão 2.0.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AMI – Infraestrutura de Medição Avançada (em português)
- AR6 – Sexto Relatório de Avaliação do IPCC
- BTL – Build-Transfer-Lease
- CCUS – Carbon Capture Utilization and Storage
- DIYbio – Do It Yourself Biotechnology
- DNA – Data, Network and Artificial Intelligence
- ERs – Energias Renováveis
- EUA – Estados Unidos
- GEE – Gases de Efeito Estufa
- GLP – Gás Liquefeito de Petróleo
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change
- KND – Korean New Deal
- KGND – Korean Green New Deal
- OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- OIGs – Organizações intergovernamentais
- ONGs – Organizações não-governamentais
- PPP – Parcerias público-privadas
- PSI – Processo de substituição de importações
- SOC – Social Overhead Capital
- TIC – Tecnologia de informação e comunicação
- UE – União Europeia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 Paradigmas tecno-econômicos.....	16
2.1.1 PARADIGMAS TECNO-ECONÔMICOS: CARACTERIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO.....	16
2.1.2 REVOLUÇÕES TECNOLÓGICAS E PARADIGMAS TECNO- ECONÔMICOS.....	19
2.1.3 CONCEITOS CHAVE SOBRE PARADIGMAS TECNO- ECONÔMICOS.....	23
2.2 Paradigmas tecno-econômicos verdes.....	24
2.2.1 PARADIGMAS TECNO-ECONÔMICOS E O MEIO AMBIENTE: MEIO AMBIENTE X CRESCIMENTO ECONÔMICO.....	24
2.2.2 PARADIGMAS VERDES.....	29
2.2.2.1 Os paradigmas verdes por Heron e Hayter.....	29
2.2.2.2 Os paradigmas verdes por Mathews.....	32
2.2.2.3 Os paradigmas verdes por Tylecote.....	36
2.2.2.4 Os paradigmas verdes por Perez e Leach.....	39
2.3 Desenvolvimento sul-coreano.....	43
3. KOREAN NEW DEAL.....	54
3.1 Korean New Deal 1.0.....	57
3.2 Korean New Deal 2.0.....	59
3.3 Korean Green New Deal.....	62
3.3.1 ÁREAS PRINCIPAIS E PROJETOS DO KOREAN GREEN NEW DEAL.....	63
3.3.1.1 Perseguição da neutralidade de carbono.....	64
3.3.1.2 Transição Verde de Infraestruturas.....	64
3.3.1.3 Energia Descentralizada de Baixo Carbono.....	64
3.3.1.4 Inovação da Indústria Verde.....	66
3.3.2 PROJETOS-CHAVE DO GREEN NEW DEAL.....	67
4. O KND À LUZ DAS TEORIAS.....	69
5. CONCLUSÃO.....	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80

1. INTRODUÇÃO

Dentre os países de industrialização tardia, a Coreia do Sul possui uma trajetória de desenvolvimento bem-sucedida, que se desenrolou principalmente na segunda metade do século XX. Na década de 1950, a situação econômica e social da Coreia do Sul estava bastante fragilizada, visto que o país se encontrava em um contexto pós-Segunda Guerra Mundial, pós-ocupação japonesa e estadunidense, e pós-guerra civil (Laplane et al, 2013). Devido a esse contexto, o sucesso sul-coreano é notável quando comparado às condições aparentemente mais favoráveis dos países da América Latina para o desenvolvimento.

Desde a década de 1960, diversos projetos de políticas industriais foram implementados no país. O papel do Estado no desenho e implementação dessas estratégias é destacado por autores como Chang (2004), Amsden (1989) e Kim (2005). Segundo Amsden (1989, p.13), para países de industrialização tardia, como a Coreia do Sul, o Estado possui o papel de mediar as forças do mercado, intervindo nas demandas e necessidades dos poupadores e investidores. Nesse sentido, como forma de disciplinar, o governo sul-coreano utilizou de mecanismos de compensação e penalização das performances das grandes empresas nacionais (*chaebols*¹). A formação de um mercado de reserva com nível de instrução relativamente alto também foi um dos diferenciais da base competitiva do país (Amsden, 1989).

No entanto, apesar de ter apresentado uma trajetória de desenvolvimento e ascensão econômica expressivas ao longo das últimas décadas, a Coreia do Sul está longe de ser uma potência mundial e ainda tem muito para avançar nas searas socioeconômicas e ambientais. Poluição do ar, altos níveis de desemprego e desigualdade de renda são alguns dos problemas que a Coreia do Sul precisa resolver (República da Coreia, 2020). Com uma população de cerca de 52 milhões de pessoas, de acordo com dados de 2022 da OCDE (2020a, 2024c), a Coreia do Sul emite 12,7 toneladas/per capita de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases de efeito estufa (GEE). Enquanto, a média dos países da OCDE é de 10,9 toneladas/per capita de GEE.

O nível de desemprego da população mais jovem (dos 15 aos 24 anos) que se inseriu no mercado de trabalho, em 2023, foi de 6,4% da força de trabalho (OCDE, 2024d). A média da taxa de desemprego nos países da OCDE no mesmo período foi de 10,7%. Já a taxa de desemprego da força de trabalho mais jovem é maior entre os homens (7,6%) do que entre

¹ Os *chaebols* são grandes grupos empresariais diversificados, que configuram a empresa industrial moderna da Coreia do Sul. Possuem tamanho e diversidade semelhantes aos *zaibatsus* japoneses, antes da guerra. Para mais informações, checar Amsden (1989).

mulheres (6,6%) (OCDE, 2024e). No que diz respeito à desigualdade de renda, em 2021, o coeficiente de Gini da Coreia foi de 0,333 (OCDE, 2024b).

Como uma forma de enfrentar não apenas estes problemas citados, mas também as mudanças estruturais que emergiram durante a pandemia global do COVID-19, tais como aumento do desemprego e disparidades de renda, o governo sul-coreano lançou, em 2020, o *Korean New Deal* (KND). De maneira geral, o projeto possui quatro áreas principais de atuação: *Digital New Deal*, *Green New Deal*, *Human New Deal* e *Local New Deal* (as duas últimas foram introduzidas no relançamento do projeto em 2021). O objetivo é gerar cerca de 1,9 milhão de postos de trabalho até 2025 e injetar um total (governo mais setor privado) de 220 trilhões de won (mais de US\$ 180 bilhões²), de acordo com o Ministério da Economia e de Finanças (República da Coreia, 2021).

O *Korean Green New Deal* (KGND), uma das áreas principais, busca ser uma alternativa para a recente recessão econômica do país, bem como uma forma de levar o país ao próximo nível de crescimento, verde e sustentável (República da Coreia, 2020, 2021). Do orçamento total, 50 trilhões de won são destinados para o *Green New Deal*. As principais áreas de foco para essa parte do projeto são: infraestruturas de transição verde; suprimento descentralizado de energia e de baixo carbono; inovações na indústria verde; e neutralidade de carbono até 2030.

De maneira geral, o KND chama atenção por trazer uma nova perspectiva para as estratégias industriais do país: a ambiental. Tendo em vista a preocupação mundial em promover formas mais sustentáveis de desenvolvimento e crescimento, a fim de combater as mudanças climáticas, esse projeto se mostra bastante inovador e uma alternativa de implementação da economia verde como próximo paradigma tecnológico pela Coreia do Sul. Dessa forma, a emergência de uma preocupação ecológica no KND, a pesquisa busca investigar as maneiras pelas quais o KND pode impulsionar uma economia verde na Coreia do Sul conforme as bases estipuladas pelos paradigmas tecno-econômico verdes.

A justificativa do presente estudo reside no fato de que as questões ambientais e ecológicas se mostram cada vez mais importantes para a atualidade, uma vez que os alertas de órgãos internacionais especializados, como é o caso de IPCC (Intergovernmental Panel On Climate Change), ressaltam a gravidade que as mudanças climáticas podem assumir caso nenhuma ação seja tomada (Schumer et al, 2023). Os impactos das mudanças climáticas já estão

² A conversão foi feita com base na data de lançamento do projeto, 14 de julho de 2020.

começando a ser sentidos em todo o mundo, o que justifica a importância global de estudarmos formas “verde” de desenvolvimento.

A Coreia do Sul é um país que há muito vêm sofrendo com problemas de grandes concentrações de partículas finas de poeira e poluição atmosférica, o que demonstra a importância de alternativas mais ecológicas para o país (Burbano, 2023). Por isso, a presente pesquisa detém considerável relevância ao abordar um tema que engloba diversos aspectos que são pertinentes, na contemporaneidade, não só para a Coreia do Sul, mas também internacionalmente, tais como desenvolvimento econômico, estratégias industriais e preocupações ambientais. Nesse sentido, tendo em vista a proposta de Mazzucato (*apud* Bedoya-Parra et al., 2024) de uma economia mundial impulsionada por um Estado empreendedor que não se limita a corrigir as falhas do mercado e que também considera importante a redistribuição da riqueza, o trabalho justifica-se por abordar o crescimento verde como uma forma de negócio nas propostas do KGND.

Dessa forma, a busca por incluir, no novo KND, maneiras de solucionar e/ou amenizar os problemas ambientais se mostra, de certa forma, promissora e interessante para a Coreia do Sul. O projeto sul-coreano também possui a capacidade de servir como exemplo prático da implementação de uma economia verde como próximo paradigma tecnológico, o que lhe confere grande relevância como potencial modelo para os outros países. Ademais, tendo em vista o grande peso que a parceria público-privada tomou ao longo do processo de desenvolvimento do país, torna-se importante avaliar quais os caminhos que os *chaebols* e os diversos órgãos governamentais planejam, juntos, tomar para levar a Coreia do Sul a uma economia mais “verde” e sustentável.

Vistos esses aspectos, o trabalho irá responder a seguinte pergunta: “Como o projeto *Korean Green New Deal* busca impulsionar uma economia verde na Coreia do Sul e levar o país a um próximo paradigma?”.

O objetivo geral do trabalho é analisar como o KGND busca implementar uma forma mais sustentável de desenvolvimento na Coreia do Sul, capaz de impulsionar um novo paradigma tecnológico. Por sua vez, os objetivos específicos buscam identificar: (1) Como o KGND pode se relacionar com as propostas teóricas dos paradigmas tecno-econômicos verdes; (2) Quais os projetos ambientais e sustentáveis incluídos no KGND; (3) Como o setor privado é incluído na proposta do KND.

Para responder ao problema de pesquisa e os objetivos de pesquisa, o presente trabalho será de caráter qualitativo, do tipo exploratório e descritivo. As pesquisas exploratórias e descritivas costumam ser realizadas, segundo Gil (2018), por pesquisadores sociais

preocupados com a atuação prática. Para o autor, as pesquisas exploratórias proporcionam uma visão geral e aproximativa do fato a ser estudado – geralmente, algo pouco explorado. Enquanto as de tipo descritivo buscam descrever as características de determinado fenômeno. Nesse sentido, as principais fontes utilizadas no trabalho são de natureza bibliográfica e documental, como artigos teóricos a respeito dos paradigmas tecno-econômicos e da trajetória de desenvolvimento da Coreia do Sul, além de relatórios e notas oficiais da República da Coreia (2020; 2021). Para sustentar a análise e os argumentos aqui apresentados, eventualmente, foram utilizados dados quantitativos oriundos de relatórios do IPCC e da base de dados da OCDE. Vale destacar que isto não desconsidera o caráter qualitativo na análise dos dados. Como bem destaca Trivinos (1987, p.111), “a análise qualitativa, pode ter apoio quantitativo, mas geralmente se omite a análise estatística ou o seu emprego não é sofisticado”.

Portanto, o presente trabalho está dividido em três capítulos além desta introdução e da conclusão. O primeiro capítulo trará uma revisão teórica que dará embasamento à análise feita a respeito do KNG e do KGND ao final do trabalho. Este capítulo possui três seções. A primeira trará a discussão teórica sobre inovação, revoluções tecnológicas e paradigmas tecno-econômicos. A segunda abordará os paradigmas verdes, trazendo o debate sobre crescimento econômico e meio ambiente e as principais propostas acadêmicas do que pode impulsionar o surgimento do próximo paradigma. Por fim, a terceira e última seção do primeiro capítulo trará as principais correntes teóricas dos estudos sobre o desenvolvimento industrial e processo de *catch-up* da Coreia do Sul desde a metade do século XX. O segundo capítulo fará uma exposição do que é o KND. Serão descritos o contexto do surgimento da política, as áreas que o compõem, os projetos e os objetivos gerais. Também será feita uma apresentação minuciosa do KGND, como ele se insere o KND e quais os seus projetos específicos. Já no terceiro e último capítulo, será feita uma discussão entre as teorias vistas na revisão teórica do primeiro capítulo e as propostas do KGND apresentadas no segundo capítulo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O projeto do KND possui uma proposta de promoção de desenvolvimento baseada na inovação tecnológica e na sustentabilidade, o que torna necessária a utilização de teorias do campo da economia do desenvolvimento, da economia política internacional e da economia da inovação/paradigmas tecnológicos para analisar o projeto. Neste capítulo, primeiramente iremos explicar os principais conceitos de Freeman e Perez sobre os paradigmas tecno-econômicos. Em seguida, para relacionar os aspectos econômicos e ambientais, iremos abordar os paradigmas verdes sob a luz de Perez (2016, 2018, 2021, 2022, 2024), Hayter e Heron (2002). No que tange à trajetória de desenvolvimento da Coreia do Sul, os principais autores utilizados serão Lima (2017), Moreira et al. (2021), Chang (2004), Amsden (1989), Kim (2005) e Pröbsting (2021).

2.1 Paradigmas tecno-econômicos

Para a maioria das pessoas, o progresso tecnológico é visto como um processo contínuo e ininterrupto. Entretanto, segundo o campo de estudo dos paradigmas tecnológicos, a adoção de novas tecnologias que impulsionam o crescimento econômico é feita de forma cíclica. Os trabalhos de Carlota Perez, Christian Freeman e Giovanni Dosi, economistas *neoschumpeterianos* e evolucionários, analisam a mudança tecnológica e a inovação como processos com regularidades e evolução. O trabalho destes estudiosos confirma a visão de Kondratiev e de Schumpeter de que, desde o século XVIII, existiram diferentes ciclos econômicos, ou revoluções tecnológicas, que levaram ao que pode ser chamado de grandes surtos do desenvolvimento (Perez, 2016).

A presente seção apresentará duas subseções que abordarão, respectivamente, sobre: (1) a caracterização e o funcionamento dos paradigmas tecno-econômicos e (2) as revoluções tecnológicas e os paradigmas econômicos.

2.1.1 PARADIGMAS TECNO-ECONÔMICOS: CARACTERIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO

Carlota Perez desenvolveu a teoria dos paradigmas técnico-econômicos, que se configuram como um modelo de progresso que incorpora um conjunto fixo de tecnologias que impactam fortemente a economia e a sociedade (Freeman, Perez, 1988). Para ela, é em torno destas tecnologias que se desempenha a inovação e a atividade econômica.

Como ressaltado anteriormente, os paradigmas tecno-econômicos derivam dos trabalhos e conceitos de Schumpeter e Kondratiev acerca de ciclos econômicos. Schumpeter (*apud* Freeman, 2004) estudou a dinâmica do capitalismo a partir do papel da inovação e do empreendedorismo. Ele sugeria a existência de ciclos econômicos: um padrão cíclico de ascensão e descenso industrial. Os ciclos econômicos do estudioso russo Kondratiev foram uma das primeiras investigações sistemáticas sobre essa temática, e também a fonte de inspiração para Schumpeter. Estes ciclos de Kondratiev nada mais eram do que longos ciclos econômicos que durariam de 50 a 60 anos, possuindo 4 fases: expansão, estagnação, contração e recuperação (Freeman, 2009).

Segundo Schumpeter, as novas ondas de investimentos eram geradas pela difusão de novas tecnologias, enquanto as capacidades e iniciativas empreendedoras criavam oportunidades novas para investimentos, crescimento e geração de empregos para as sociedades. Para ele, a inovação possui relação com a introdução comercial desses novos produtos e investimentos, que visam a obtenção de lucros e envolvendo a possibilidade de transformações técnicas. O surgimento de inovações disruptivas, como a introdução de novos produtos ou novos processos organizacionais, é considerado essencial para impulsionar a economia. Dessa forma, para Schumpeter (*apud* Perez, 2009) a inovação vai muito além de uma simples invenção, que está relacionada ao desenvolvimento ou combinação de produtos no âmbito científico e tecnológico.

Apesar de levar em consideração as mudanças tecnológicas e as inovações em sua teoria, Perez utiliza outra abordagem e leva novos aspectos em consideração para desenvolver sua teoria sobre os paradigmas tecno-econômicos. Segundo Dosi (1982), Perez utiliza a expressão “paradigma tecno-econômico” ao invés de “paradigma tecnológico” porque as mudanças envolvidas vão além das trajetórias de engenharia para tecnologias específicas de produtos ou processos e afetam as condições de produção e distribuição em todo o sistema capitalista. Isso ocorre, pois a concepção dos paradigmas tecno-econômicos é muito mais ampla que “*clusters*” ou sistemas tecnológicos; o que une as inovações não é apenas a tecnologia. Perez chama a atenção para uma combinação de produtos e processos inter-relacionados, inovações técnicas ou organizacionais e de gestão (Freeman, 2009). Dessa forma, uma mudança de paradigma tecno-econômico envolve não apenas técnicas e avanços tecnológicos, mas também aspectos sociais, organizacionais.

Nesse sentido, o paradigma tecno-econômico é construído e difundido em três níveis interrelacionados (Perez, 2004, p. 238), sendo eles: tecnológico, organizacional e institucional. O nível tecnológico refere-se aos novos sistemas tecnológicos que acabam surgindo e se

difundindo na esfera produtiva. Já o nível organizacional envolve um novo modelo de práticas e hábitos que são adaptados às novas tecnologias, a fim de aproveitar ao máximo o seu potencial. Isto é, seria a modernização das formas gerenciais, atingindo todas as indústrias e atividades produtivas da economia. Por fim, o nível institucional relaciona-se a mudanças nos princípios de design organizacional e institucional.

Ou seja, tem-se primeiro a difusão de novas tecnologias, seguidas pela necessidade de mudança organizacional e, finalmente, a adoção de novos princípios institucionais. Perez (1985 *apud* Mathews, 2013) afirma que enquanto o paradigma dominante estiver passando pelas suas fases maduras, o novo paradigma já está surgindo, em gestação, e passa pela fase inicial de instalação. Entretanto, em períodos de transição, é comum que haja intensas transformações na economia e na tecnologia, mas inércia e confusão na esfera socioinstitucional. Essa dissociação leva a turbulências no sistema econômico, pois, décadas de recessão são caracterizadas por incoerências estruturais, enquanto décadas de crescimento envolvem inovações socioinstitucionais que facilitam a transformação produtiva (Perez, 2004). Também vale destacar que este conceito acaba quebrando com a noção de grandes ondas econômicas de Kondratiev e Schumpeter, uma vez que o foco sai das variações a longo prazo no PIB para os efeitos de difusão e transformação na economia e na sociedade impulsionados pelas revoluções tecnológicas (Perez, 2009).

Outro grande estudioso do paradigma tecnológico, Freeman (1991) desenvolveu a teoria de difusão de inovações, que explora como as inovações se espalham e são adotadas na economia. Através de uma abordagem histórica e de analogias biológicas, ele busca explicar a dinâmica da inovação, da mudança tecnológica e do desenvolvimento econômico.

Em sua abordagem histórica, Freeman (1991) levanta cinco pontos para demonstrar por que a perspectiva histórica provê informações e insights importantes para compreender os sistemas econômicos. Em primeiro lugar, ele defende que a compreensão histórica do desenvolvimento dos sistemas econômicos permite a identificação de fatores e contextos específicos que influenciaram as estruturas econômicas e os processos ao longo do tempo. Dessa forma, é possível descobrir os desafios e as oportunidades de cada um dos ciclos econômicos. A segunda justificativa é que a análise histórica permite a identificação de padrões e tendências de comportamento econômico, resposta política e avanço tecnológico. A partir do reconhecimento destes padrões, pode-se saber melhor o futuro do desenvolvimento econômico. Em terceiro lugar, o estudo de crises e de eventos dos antigos ciclos econômicos são importantes para adquirir lições destas experiências passadas. A aprendizagem por meio da experiência é valiosa para que economistas, *policymakers* e pesquisadores percebam como as economias

responderam aos desafios passados e, então, formulem novas estratégias para os problemas atuais. Em quarto lugar, a abordagem histórica ajuda a traçar a evolução das instituições econômicas. O entendimento sobre essa evolução é crucial para medir a eficiência das instituições existentes e para apontar a necessidade de reformas, conforme necessário. Por fim, Freeman (1991) aponta que uma análise econômica através de uma perspectiva de longo prazo oferece possibilidades para além das flutuações econômicas de curto-prazo. Assim, a perspectiva de longo prazo é essencial para explicar dinâmicas e mudanças estruturais da economia.

Uma das analogias de Freeman (1991), o *ambiente de seleção*³, relaciona a evolução biológica com as inovações. Este conceito chama a atenção para o fato de que o ambiente social serve tanto de estímulo para o desenvolvimento de novas capacidades, tecnologias e inovação, quanto como meio de constrangimento para aquelas tecnologias e setores econômicos que não conseguiram se adaptar e tornaram-se obsoletas. Esta concepção pode ser relacionada com a ideia de dinâmica evolutiva, em que a adaptação, variação e seleção contínuas são importantes para o processo de formação dos sistemas econômicos ao longo do tempo.

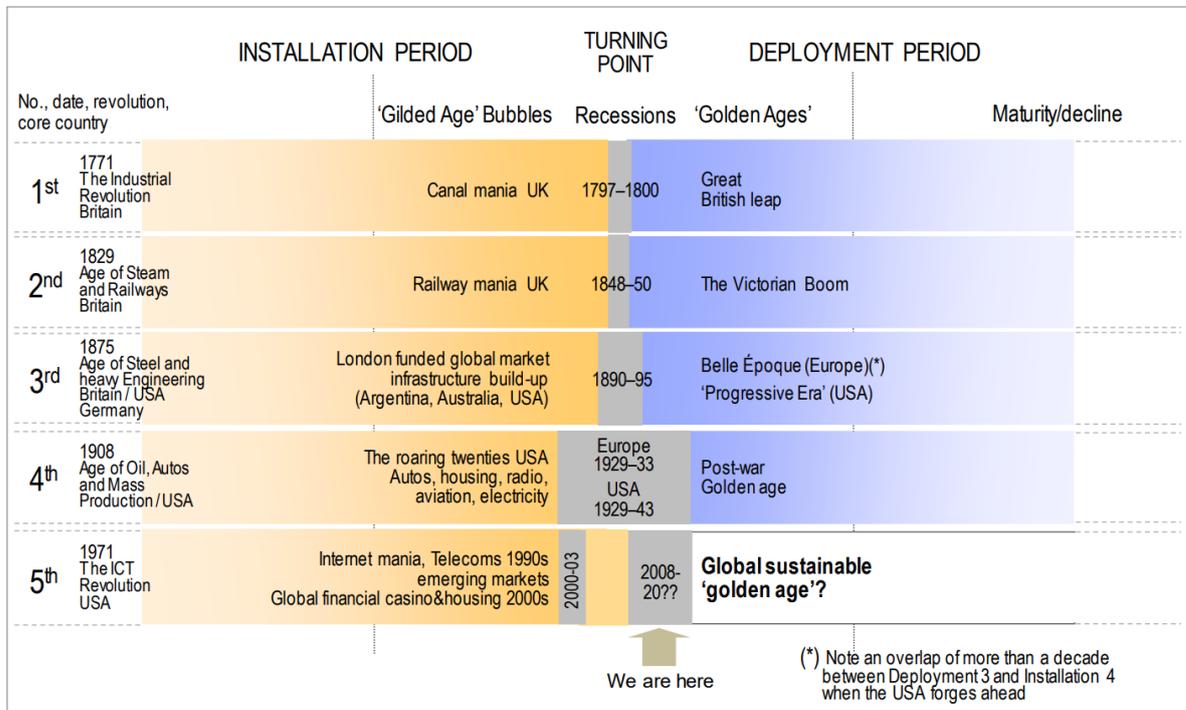
Freeman (2009) também destaca que cada paradigma tecno-econômico se baseia não apenas em novos produtos e sistemas, mas principalmente na dinâmica dos custos de produção. Em cada paradigma, existem certos insumos essenciais, denominados "fatores-chave" ou "insumos centrais", que servem de princípio organizador e ajudam a sustentar a dinâmica da produção. Estes fatores-chave devem atender a três condições. Em primeiro lugar, eles devem ter um custo relativamente baixo e com queda expressiva. Isto é, somente grandes mudanças podem impactar nas regras de decisão e procedimentos técnicos amplamente difundidos na economia. A segunda condição diz respeito à disponibilidade de oferta quase ilimitada a longo prazo. Neste caso, por mais que possam ocorrer carências temporárias, ainda deve haver a perspectiva de aumento da oferta a longo prazo destes insumos centrais. Por fim, os fatores-chave devem ter potencial para serem incorporados em diversos produtos e processos econômicos, direta ou indiretamente. Estas incorporações geram impactos como: redução dos custos e alteração da qualidade do equipamento de capital, dos fatores de trabalho e de produção da economia. Assim, percebe-se que os fatores-chave desempenham um papel crucial na tomada de decisões de investimento e na transformação das práticas industriais.

2.1.2 REVOLUÇÕES TECNOLÓGICAS E PARADIGMAS TECNO-ECONÔMICOS

³ Vale ressaltar que, em 1982, Nelson e Winter já trabalhavam com conceitos de evolução aplicados economia (Da Costa e Da Costa, 2022).

Historicamente, tendo em vista a caracterização e o funcionamento dos paradigmas tecno-econômicos, Perez (2003) destaca cinco Revoluções Tecnológicas (Figura 1): 1) 1ª Revolução Industrial (a partir de 1771); 2) Era do vapor e das ferrovias (1829); 3) Era do aço, da eletricidade e da engenharia pesada (1875); 4) Era do petróleo, do automóvel e da produção em massa (1908); e 5) Era da informação e da telecomunicação (1971 - atualidade). Cada uma destas revoluções tecnológicas pressupõe o surgimento de novas infraestruturas, insumos baratos e generalizados, novas tecnologias e mudanças organizacionais e sociais. Todas estas transformações alteram o alcance do mercado, os custos relativos, a gama de oportunidades.

Figura 1 - Registro Histórico: Bolhas, Recessões e Eras de Ouro



Fonte: Perez (2002, 2009 *apud* Perez, 2017).

Para Perez (2009, p. 189), as revoluções tecnológicas são definidas como “*um conjunto de avanços radicais interrelacionados, que formam um grupo maior de tecnologias interdependentes*”. Nesse sentido, as revoluções tecnológicas possuem a capacidade de transformar profundamente a economia e a sociedade, sendo resultado de uma influência do seu paradigma tecno-econômico associado. Por levarem a um grande crescimento econômico, as revoluções tecnológicas também são frequentemente chamadas por especialistas de *grandes surtos de desenvolvimento* (Perez; Leach, 2022).

Segundo Perez, esses surtos de desenvolvimento são alimentados por uma rede robusta de indústrias e infraestruturas inter-relacionadas novas e dinâmicas. Estes surtos iniciam grandes transformações estruturais na produção, nas finanças, na distribuição, na comunicação e no consumo, remodelando toda a economia e estabelecendo um novo paradigma tecno-econômico (Perez, 2002). Entretanto, ela ressalta que, apesar do início de cada revolução ser marcado pelo surgimento de uma grande invenção (como o motor a vapor Rocket ou o Modelo T da Ford), cada grande surto passa por períodos distintos, durante os quais inovações diferentes, embora interconectadas, vêm à tona (Perez; Leach, 2022).

A propagação de cada revolução pode ser dividida em duas fases distintas: instalação e implantação (Perez; Leach, 2018). A instalação representa o período inicial e financeiramente turbulento da "destruição criativa" *schumpeteriana*, à medida que novas indústrias e infraestruturas são estabelecidas. Neste momento, as novas tecnologias se estabelecem em um experimento competitivo massivo que define os vencedores e os perdedores em produtos e empresas (Perez; Leach, 2022). A instalação pode durar de 20 a 30 anos ou mais. Já a implantação se refere à fase subsequente, em que o potencial instalado permeia toda a economia e gera maiores benefícios sociais. A fase de instalação é impulsionada principalmente pelas finanças, enquanto a fase de implantação é liderada pela produção. A autora também destaca que uma bolha financeira seguida por um colapso significativo sinaliza a transição entre essas fases. Para ela, a recessão que surge após estas bolhas é um momento crítico, pois o potencial instalado está pronto para transformar o sistema capitalista de forma mais ampla, mas requer políticas governamentais para facilitar o processo. Essa disseminação do potencial instalado é frequentemente chamada de "Era de Ouro" da prosperidade. Mas, historicamente, as Eras de Ouro só ocorrem quando o contexto adequado é criado pelo governo para facilitar sua liberação (Perez; Leach, 2022).

Atualmente, estamos vivenciando a era das tecnologias de informação e comunicação (TICs), que começou por volta de 1971, com o lançamento do microprocessador da Intel. De acordo com Perez e Leach (2018), este é um período de transição que reflete a última fase equivalente, que ocorreu na década de 1930, após a crise de 1929. Nesse sentido, a revolução tecnológica no presente estaria apenas na metade do seu processo de difusão. Historicamente, esta fase normalmente resultou em um relacionamento mutuamente benéfico entre empresas e sociedade, facilitado por ações governamentais que fornecem uma direção unificada para inovação convergente e investimento lucrativo, impulsionado por demanda dinâmica e adequada.

De acordo com Freeman (2004), no que tange às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), a mudança de paradigma tecno-econômico produz também impactos na distribuição da renda e geração de empregos. De maneira geral, o crescimento do emprego depende das ocupações no serviço público, relacionadas à informatização ou relacionadas à educação e treinamento. Essas categorias oferecem um enorme potencial para o crescimento, principalmente a terceira, pois a economia depende cada vez mais da eficiência e da atuação da educação para desenvolver inovações na área de TIC em cooperação com a indústria, segundo Freeman (2004, p. 249). Também é chamada a atenção para a política fiscal, visto que esta deve se adaptar às constantes mudanças econômicas e políticas. Portanto, em tempos de crise, as medidas mais comuns para mitigar os efeitos das mudanças estruturais e dispersar os custos de forma mais equitativa são: programas de reforma social, educativa, políticas de emprego ou mudanças fiscais, como o imposto “BITS”⁴.

Perez (2003) também alerta que a transição para um próximo paradigma tecno-econômico está demorando a acontecer devido não apenas às razões de natureza tecnológica, mas também políticas e geopolíticas. Os aspectos relacionados à natureza tecnológica dizem respeito justamente à mecanização do trabalho, à expansão da economia global, entre outros. Já os aspectos políticos e geopolíticos relacionam-se com a contribuição chinesa para o paradigma de produção em massa maduro e com grande globalização financeira. Em trabalhos mais recentes, a autora também destacou que, para alcançar o próximo paradigma, é necessário que o Estado crie facilitar a liberação das inovações em uma direção sinérgica (Perez; Leach, 2022). Pois, historicamente, essa transição só ocorreu quando as ações governamentais proporcionaram um ambiente que permitiu a exploração plena do potencial das novas tecnologias. A exploração é crucial para desencadear uma "Era Dourada" de prosperidade após as crises econômicas que seguem os períodos de bolhas financeiras. Consequentemente, a transformação tecno-econômica, que deveria estar acontecendo mundialmente em prol de uma economia melhor (e de um crescimento verde, como veremos na próxima seção), acaba estagnando.

Portanto, percebe-se que as teorias dos paradigmas tecno-econômicos e das revoluções tecnológicas oferecem contribuições cruciais para a compreensão do desenvolvimento econômico e tecnológico, que são extremamente importantes para o desenvolvimento da presente pesquisa. Os paradigmas tecno-econômicos auxiliam na

⁴ O imposto BITS foi uma proposta discutida na União Europeia, em 1997, que serviria para taxar transações de TIC. O objetivo principal seria combater a desigualdade entre os “ricos em informação” e os “pobres em informação”, sendo uma forma de aumentar a base da receita e promover equidade social (Freeman, 2004, p. 250).

identificação de: padrões de evolução ao longo tempo; compreensão acerca do surgimento e da difusão de novas tecnologias; explicação de mudanças estruturais na economia, como a transição de um paradigma dominante para outro; entendimento do impacto da dinâmica inovadora nos setores econômicos; e planejamento estratégico para formulações de políticas ou para tomada de decisões empresariais.

2.1.3 CONCEITOS CHAVE SOBRE PARADIGMAS TECNO-ECONÔMICOS

Tendo em vista a importância dos aspectos teóricos descritos nas subseções 2.1.1 e 2.1.2, preparamos um quadro (Quadro 1) com os principais conceitos e palavras-chave desta teoria para o presente trabalho.

Quadro 1 – Principais conceitos e palavras-chave dos paradigmas tecno-econômicos

Conceito/Palavra-chave	Definição
<i>Paradigma tecno-econômico</i>	Refere-se a um modelo de progresso que incorpora um conjunto de tecnologias que impactam profundamente a economia e a sociedade. Inclui inovações não apenas tecnológicas, mas também organizacionais e institucionais (Perez, 2004).
<i>Ciclos econômicos</i>	Os ciclos econômicos são padrões de ascensão e recessão industrial, que duram em torno de 50 a 60 anos. Cada ciclo possui quatro fases: expansão, estagnação, contração e recuperação. Estes ciclos são impulsionados por inovações e novas ondas de investimento (Freeman, 2009).
<i>Inovação</i>	Inovação é o processo de introdução comercial de novos produtos ou processos organizacionais que impulsionam a economia (Perez, 2009).
<i>Fatores-chave/insumos centrais</i>	São insumos essenciais em cada paradigma tecno-econômico que organizam a produção e a dinâmica econômica. Eles devem ser de baixo custo, de disponibilidade quase ilimitada e capacidade de serem incorporados em diversos produtos e processos econômicos (Freeman, 2009).
<i>Clusters/ sistemas tecnológicos</i>	Clusters são agrupamentos de tecnologias interconectadas e setores industriais que impulsionam a inovação. Nos paradigmas econômicos, eles representam um conjunto de inovações relacionadas que impactam a economia e criam sinergias entre diferentes setores, processos e produtos (Perez, 2004).
<i>Revoluções tecnológicas</i>	As revoluções tecnológicas são grandes surtos de desenvolvimento impulsionados por avanços interrelacionados que transformam profundamente a economia e a sociedade. Cada revolução difunde novas infraestruturas e tecnologias que alteram os custos e ampliam o mercado (Perez, 2009).
<i>Instalação</i>	A instalação é a primeira fase da propagação de uma revolução tecnológica. Ela é caracterizada pela introdução de novas indústrias e tecnologias, acompanhada de competição entre as empresas e turbulência financeira (Perez, 2022).
<i>Implantação</i>	A implantação é a fase subsequente à instalação. Neste período o potencial tecnológico já está estabelecido e começa a se disseminar pela economia, gerando maiores benefícios sociais. A inovação é amplamente adotada e aplicada, levando a uma consolidação das transformações produtivas e organizacionais (Perez, 2022).
<i>Era dourada</i>	A Era Dourada ocorre após um colapso financeiro, que marca a transição entre as fases de instalação e implantação. É um período de crescimento

	econômico impulsionado pela plena exploração do potencial tecnológico instalado. Historicamente, só costuma ocorrer quando o governo cria condições para a disseminação de inovações (Perez, 2022).
--	---

Elaboração própria.

2.2 Paradigmas tecno-econômicos verdes

Como dito no final da subseção anterior, a transição paradigmática é necessária e, apesar de já dever ter ocorrido, ainda se encontra atrasada. A presente seção buscará apresentar os principais argumentos teóricos do porquê o próximo paradigma tecno-econômico terá em consideração as questões ambientais e levará a um crescimento econômico sustentável, ou crescimento verde. Os principais trabalhos que embasam essa seção pertencem à principal autora sobre os paradigmas tecno-econômicos, Carlota Perez (2016, 2017, 2021, 2023) e os desenvolvidos ao lado de Leach (Perez; Leach, 2018, 2022). Também serão utilizados artigos que se baseiam nos paradigmas tecno-econômicos de Perez e Freeman, como Heron e Hayter (2002a, 2002b), Mathews (2013) e Tylecote (2018).

Esta subseção será composta por outras subseções que abordarão a respeito de: paradigmas tecno-econômicos e meio ambiente; crescimento verde inteligente; e por fim, uma revisão dos principais conceitos sobre os paradigmas verdes.

2.2.1 PARADIGMAS TECNO-ECONÔMICOS E O MEIO AMBIENTE: MEIO AMBIENTE X CRESCIMENTO ECONÔMICO

Os paradigmas tecno-econômicos trouxeram grandes impactos na inovação, na geração de empregos e no modo de vida das sociedades, como foi visto anteriormente. Entretanto, cada um destes avanços, principalmente os industriais, acabou gerando um impacto igualmente forte no meio ambiente. Alertas recentes do IPCC mostram que a cada progresso tecnológico e industrial houve um aumento contínuo da emissão de GEEs e, conseqüentemente, da temperatura da terra. O nosso paradigma atual, das TICs, foi o que apresentou maiores conseqüências para temperatura terrestre. Segundo o Sexto Relatório de Avaliação (AR6) do IPCC (2023, p. 20), “a temperatura da superfície global aumentou mais rapidamente desde 1970 do que comparado a qualquer outro período de 50 anos, pelo menos nos últimos 2000 anos”.

Segundo Perez (2016), ainda não existe um consenso na teoria econômica sobre os reais impactos das TICs na forma de desenvolvimento. Ela chama atenção para três linhas de diferentes opiniões sobre o impacto das TICs no crescimento. A primeira argumenta que as TICs podem trazer crescimento se forem guiadas pelo mercado. A segunda, que estas

tecnologias trazem alto desemprego e baixo crescimento. A última, defende que os impactos do crescimento econômico sobre o meio ambiente são muito altos e defendem teorias de crescimento zero ou decrescimento e similares. A autora defende que, apesar de serem divergentes e conflitantes, estas visões que buscam discutir sobre o real impacto das TICs sofrem da falta de uma compreensão histórica da inovação, que leve em consideração a sua natureza, suas interações e regulações. Perez (2016) também destaca que problemas na mensuração da natureza específica das novas tecnologias (que custam cada vez menos ao mesmo tempo em que sua influência no crescimento e na sociedade se torna cada vez maior) levaram muitos economistas e *policymakers* a enxergarem um jogo de soma negativa entre o meio ambiente e o crescimento em potencial.

Heron e Hayter (2002a; 2002b) também discutem como o desenvolvimento (global, nacional e local) tem sido desafiado pelos imperativos da reestruturação econômica e da sustentabilidade ambiental. Estes imperativos seriam as exigências e considerações que surgem das necessidades econômicas, ambientais e até sociais. Na verdade, os autores defendem que as respostas políticas e acadêmicas para essa questão resumiram, por muito tempo, a relação entre esses imperativos num jogo de soma-zero, antagonizando a economia e o meio ambiente.

Heron e Hayter (2002b) mapeiam diferentes tipos de imperativos para refletir a complexidade das interações entre o meio ambiente, o desenvolvimento econômico e a sociedade.

Os imperativos ambientais dizem respeito à necessidade urgente de abordar questões ambientais de forma eficaz a fim de enfrentar as mudanças climáticas e a degradação ambiental. Nesse sentido, os imperativos ambientais enfatizam a necessidade de um desenvolvimento sustentável, da proteção do meio ambiente e no reconhecimento e integração de valores não-industriais nas práticas econômicas (o que está relacionado a uma visão de eco-desenvolvimento). Durante a década de 1970, emergiram debates e discussões internacionais preocupadas com as questões ambientais, que resultaram no nascimento do regime internacional do meio ambiente. Paralelamente, as economias globais passaram por momentos voláteis, com altas taxas de juros internacionais, desemprego, inflação, choques do petróleo, entre outros. Por isso, os autores defendem que, historicamente, as preocupações ambientais costumavam ser deixadas em segundo plano, uma vez que a maioria das respostas políticas e acadêmicas tratavam a relação entre esses imperativos num jogo de soma-zero.

Já os imperativos econômicos referem-se à necessidade de promover o crescimento econômico, a maximização de lucros, a eficiência produtiva e a competitividade entre as economias mundiais. O texto enfatiza que, a partir da década 1990, o grande enfoque da

comunidade internacional voltou-se para as políticas de desenvolvimento nacional e regional, principalmente de indústrias baseadas no conhecimento, o que levou a um aumento do emprego e do crescimento econômico. Apesar disso, o desenvolvimento ocorreu à custa de questões ambientais, resultando em uma fragmentação das políticas que tratavam economia e meio ambiente como esferas separadas.

Os autores também abordam, ainda que de forma menos aprofundada, alguns imperativos sociais que estão relacionados à necessidade de inovação e mudanças nas instituições que moldam as interações entre a economia e o meio ambiente. O primeiro imperativo é inovação institucional, uma vez que a inovação não deve se restringir apenas ao ambiente tecnológico, mas também deve incluir mudanças nas instituições sociais e políticas. O segundo imperativo que os autores mencionam é a responsabilidade social, destacando que as mudanças nas atitudes (governamentais, empresariais e sociais) devem ser acompanhadas por mudanças paradigmáticas nas práticas econômicas e institucionais. Heron e Hayter (2002b) também sugerem a educação e o aprendizado como fundamentais para a criação de sociedades sustentáveis, sendo estes o terceiro imperativo. Já o último imperativo social aborda a importância do networking e da colaboração entre diferentes atores sociais (governos, empresas, organizações da sociedade civil, entre outros) para estabelecer iniciativas sustentáveis e facilitar a troca de conhecimentos e experiência.

Devido à formulação original dos paradigmas tecno-econômicos não levar em consideração os problemas ambientais, Heron e Hayter (2002b) afirmam que existem muitos críticos que acreditam não ser possível combiná-la com as teorias verdes e ambientais. Outros críticos, como Lipietz (1992), argumentam que o potencial da inovação tecnológica para resolver os problemas ambientais é “produtivista” e seguiria, portanto, a mesma lógica causadora dos problemas ambientais. Entretanto, inspirados na abordagem histórica de Freeman (1992 *apud* Heron, Hayter, 2002a), os autores defendem que é possível haver um “paradigma verde”, no qual a tecnologia desempenha um papel vital. Eles argumentam que cada paradigma tecno-econômico é caracterizado por uma fase ambiental distinta. Cada uma destas fases está associada a uma escala específica de impacto geográfico e a diferentes conjuntos de políticas públicas e estratégias industriais. De maneira geral, estas fases refletem a evolução das atitudes (governamentais, empresariais e sociais) em relação ao meio ambiente ao longo tempo (Quadro 2).

Quadro 2 – Paradigmas tecno-econômicos: características e relação com o meio ambiente

Paradigma	Fator-chave industrial	Carro-chefe industrial	Nova indústria emergente	Base produtiva	Formas de organização e inovação	Fase ambiental	Impactos	Estratégias
Mecânico (1760 – 1820)	Algodão	Têxtil	Engrenagens a vapor	Fábricas e economias de escala	Empreendedores (<i>drive system</i>)	Economia de fronteira	Local	Liberalismo; meio ambiente como um bem-público; poluição como externalidade
Vapor (1820 – 1870)	Carvão	Engrenagens a vapor	Engenharia pesada	Fábricas e economias de escala profunda	Responsabilidade limitada	Fronteirismo, conhecimento	Regional	Reconhecimento governamental de que a poluição como um mal público.
Eleticidade (1870 - 1920)	Aço	Engenharia elétrica	Automóveis	Fábricas, firmas e economias de escala profunda	Taylorismo	Fronteirismo, conhecimento	Nacional	Preservação dos valores ambientais; melhorias nas condições de vida dos trabalhadores; atitudes da indústria permanecem iguais.
Fordismo (1920 – 1970)	Óleo	Automóveis	Eletrônicos	Fábricas de economias de escala, produtos multinacionais	Tecnoestruturas (barganha coletiva)	Amenização e proteção	Global	Amenizar os problemas; planejamento urbano; meio ambiente como um fator de locação; produção em massa e medo pelos limites de crescimento.
TIC (1970 – período atual)	Chips	Eletrônicos	Biotecnologia	Economias de escopo	Redes colaborativas	Administração de recursos	Global	Escalada do aumento da governança para reduzir a poluição; formação do regime internacional do meio ambiente; desenvolvimento de tecnologias para reduzir os impactos ambientais.
Verde	-	-	-	-	-	Eco-desenvolvimento	Local	Desmaterialização da economia; absorção industrial dos valores ambientais; avanços na governança ambiental; meio ambiente é a prioridade da P&D.

Elaboração própria. Fonte: Heron e Hayter (2002a, 2002b).

Durante o primeiro paradigma (1760 – 1820), Heron e Hayter (2002b) afirmam que esta fase inicial tinha um grande predomínio do *laissez-faire* (*frontier economics*). A natureza era vista como um recurso livre e disponível para exploração, uma vez que os impactos ambientais eram considerados meras “externalidades negativas”. Além disso, as atitudes (governamentais, empresariais e sociais) em relação ao meio ambiente eram predominantemente utilitaristas, pois priorizavam o crescimento econômico sem considerar as consequências ambientais. No que tange à força de trabalho, sua saúde e condições eram frequentemente negligenciadas. Dessa forma, observa-se neste período uma falta de preocupação com bem-estar humano e o ambiental.

À medida que a industrialização avançava, as fases do vapor (1820 – 1870) e da eletricidade (1870 – 1920) continuaram a refletir a mentalidade de exploração. Entretanto, neste momento começaram a surgir algumas respostas isoladas de empreendedores que buscavam melhorar as condições de vida e trabalho, e iniciativas governamentais que reconheciam a poluição como um mal público. Apesar disto, ainda havia o predomínio de uma lógica de crescimento econômico que não levava em consideração as questões ambientais.

A fase seguinte, do fordismo (1920 – 1970), é caracterizada pelos autores por uma exploração intensiva dos recursos naturais e uma falta de consideração pelas consequências ambientais das suas explorações, já que eram tidos como insumos de produção abundantes e baratos. Nesse período, predominava a ideia de que a natureza poderia suportar a exploração contínua e sem limites. Embora houvessem tentativas de regulamentação ambiental, como leis que buscavam reduzir a poluição, essas iniciativas eram frequentemente insuficientes ou mal resolvidas. Além disso, a rápida expansão da produção e do consumo resultou no surgimento de problemas globais ambientais, como a destruição da camada de ozônio. Neste sentido, o fordismo passou a ser desafiado pelas crises ambientais e escassez de recursos. Com a evidência da insustentabilidade do modelo fordista, houve o início de uma mudança nas práticas industriais e nas atitudes em relação ao meio ambiente, o que preparou o terreno para a transição para o próximo paradigma.

Com o surgimento da era da informação e comunicação (1970 – atualmente), houve o reconhecimento da necessidade de uma gestão mais responsável de recursos. A fase de gestão de recursos começou a ser substituída por uma fase de eco-desenvolvimento, em que a produtividade é redefinida para incluir valores não-industriais da natureza. Essa mudança reflete uma crescente conscientização sobre a importância da sustentabilidade e a necessidade de integrar considerações ambientais nas práticas econômicas.

Aquela que é vista como próxima fase é caracterizada pelo paradigma verde – que ainda precisa de um impulso inovador para transformar a economia – coloca os imperativos ambientais como motivações explícitas para mudanças sistêmicas. Nesta fase, a inovação seria orientada para a redução radical do uso de energia e materiais. Além disso, os autores colocam que, nesta fase, as atividades que promovem a sustentabilidade devem ser incentivadas, reconhecendo que o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental podem coexistir e até se reforçar mutuamente.

Dessa forma, percebe-se a evolução da relação entre crescimento econômico e meio ambiente nos paradigmas tecno-econômicos desde a primeira revolução industrial. Tradicionalmente, é comum considerar a relação entre os imperativos econômicos e ambientais como mutuamente excludentes, como num jogo de soma-zero. Entretanto, percebe-se que a transição de poluição e exploração desenfreada dos recursos naturais para uma abordagem mais integrada e sustentável, em que a inovação e a responsabilidade social são vistas como aspectos essenciais para o futuro da humanidade, é considerada uma alternativa. A próxima seção trará as discussões atuais sobre como a sustentabilidade pode ser integrada aos paradigmas verdes.

2.2.2 PARADIGMAS VERDES

Como apresentado na seção 2.2.1, com o surgimento das TICs houve o reconhecimento da necessidade de considerar os impactos ambientais causados pelos modelos de crescimento econômico e desenvolvimento. Essa discussão é relevante para as teorias dos paradigmas tecno-econômicos verdes, buscam encontrar alternativas de como e do que poderia impulsionar um próximo paradigma. Nesse sentido, a presente subseção apresentará as visões de Heron e Hyter (2002a; 2002b), de Tylecote (2018), de Mathews (2013), de Perez (2016, 2017, 2021, 2023) e de Perez e Leach (2018; 2022) a respeito dos paradigmas tecno-econômicos.

2.2.2.1 Os paradigmas verdes por Heron e Hyter

Para Heron e Hyter (2002a; 2002b), o desenvolvimento (global, nacional e local) tem sido desafiado pelos imperativos da reestruturação econômica e da sustentabilidade ambiental. Por muito tempo, a relação entre os imperativos econômico e ambiental eram resumidos por um jogo de soma-zero. A partir da década de 1970, emergiram debates e

discussões internacionais preocupadas com as questões ambientais, que resultaram no nascimento do regime internacional do meio ambiente. Entretanto, os autores afirmam que, da década de 1990 em diante, a atenção da comunidade internacional voltou-se para grandes temas globais, como as políticas de desenvolvimento nacional e regional. Assim, resultou-se novamente no seu afastamento da esfera ambiental e à sua aproximação de temas econômicos (tais quais crescimento, emprego e desenvolvimento industrial baseado em emprego) (Heron, Hayter, 2002a; 2002b).

Nesse ínterim, Heron e Hayter (2002a) apontam que acadêmicos associados à tradição schumpeteriana e vebleniana, como Freeman e Kuttner, realizaram trabalhos que reformulavam a relação entre economia e meio ambiente para um jogo de soma positiva. Eles defendiam que o desafio político é facilitar os resultados, tanto no âmbito das ações políticas e empresariais, como no alcance dos objetivos ambientais e econômicos. Essas correntes costumam ressaltar o poder da educação, do aprendizado e da inovação (institucional e tecnológica) na criação e na implementação de ideias e de políticas que consigam atender as demandas tanto da economia, quanto do meio ambiente. Assim, Heron e Hayter (2002a) defendem que o meio ambiente e a economia, apesar de se encaixarem em diferentes caixas políticas e teóricas, não deveriam ser desassociados. O jogo positivo desta relação se basearia no fato de que uma performance econômica sã é vital para garantir a sustentabilidade ambiental e vice-versa.

Segundo Freeman (1990 *apud* Heron, Hayter, 2002a) as transformações nas atitudes dos países em relação ao meio ambiente deveriam ser seguidas por dois aspectos: mudanças tecno-econômicas e combinações de iniciativas institucionais para apoio. Paralelamente, Heron e Hayter (2002a; 2002b) também afirmam que as mudanças de paradigma são estimuladas por crises profundas e não podem ser resolvidas pelo paradigma anterior. Por isso, eles defendem a necessidade de haver um reexame tecnológico em massa e inovações tecnológicas que acompanhem esse processo. Para os autores, a inovação tecnológica vai desde mudanças pequenas de escala incremental até mudanças de dimensões paradigmáticas. Na inovação tecnológica, é possível haver mudanças mais radicais e mais abrangentes entre estes dois extremos. Por sua vez, as mudanças incrementais envolvem pequenos melhoramentos de produtividade que, coletivamente, são significantes para o processo de inovação e de inovação paradigmática.

Para realizarem a conexão entre industrialização, paradigmas tecno-econômicos e meio ambiente, Heron e Hayter (2002) iniciam destacando a força motora nos ciclos de Kondratiev, que é provida pelas mudanças tecnológicas causadas pelas inovações

institucionais. Assim, eles conceituam as inovações tecnológicas e as mudanças incrementais. Para eles, a inovação tecnológica vai desde mudanças pequenas de escala incremental até mudanças de dimensões paradigmáticas. Na inovação tecnológica, é possível haver mudanças mais radicais e mais abrangentes entre estes dois extremos. Por sua vez, as mudanças incrementais envolvem pequenos melhoramentos de produtividade que, coletivamente, são significantes para o processo de inovação e de inovação paradigmática.

Os autores também ressaltam que as mudanças de paradigma são estimuladas por crises profundas e não podem ser resolvidas pelo paradigma anterior. Assim, é necessário que haja um reexame tecnológico em massa e inovações tecnológicas que acompanhem esse processo. Nesse sentido, eles defendem que os paradigmas tecno-econômicos não constituem determinismo tecnológico, indo de frente com as analogias biológicas realizadas por Freeman (1991).

Devido à formulação original dos paradigmas tecno-econômicos não levar em consideração os problemas ambientais, Heron e Hayter (2002b) afirmam que existem muitos críticos que acreditam não ser possível combiná-la com as teorias verdes e ambientais. Outros críticos, como Lipietz (1992), argumentam que o potencial da inovação tecnológica para resolver os problemas ambientais é “produtivista” e seguiria, portanto, a mesma lógica causadora dos problemas ambientais. Entretanto, inspirados na abordagem histórica de Freeman (1992 *apud* Heron, Hayter, 2002a), os autores defendem que é possível haver um “paradigma verde”, no qual a tecnologia desempenha um papel vital. Eles argumentam que cada paradigma tecno-econômico é caracterizado por uma fase ambiental distinta. Cada uma destas fases está associada a uma escala específica de impacto geográfico e a diferentes conjuntos de políticas públicas e estratégias industriais.

No atual paradigma tecno-econômico, o das TICs, as organizações não-governamentais (ONGs) ambientais tornaram-se atores chaves, na medida em que podem encorajar ou recriminar governos, organizações intergovernamentais (OIs) ou as indústrias para que se comportem de maneira mais respeitosa com o meio ambiente. Ao mesmo tempo, por não deixarem lugar para a temeridade por parte dos governos ou para movimentos predatórios por parte das empresas, as ONGs contribuíram com a luta contra os imperativos ambientais (Heron, Hayter, 2002a; 2002b). Assim, durante o fordismo, a ênfase na conveniência e preservação ambiental expandiu-se e reorientou-se nas TICs, gerando uma preocupação mais aprofundada com a gestão de recursos e sustentabilidade. Como consequência, houve uma significativa transição do uso de recursos não renováveis para recursos renováveis.

Assim, para Heron e Hayter (2002b), as grandes corporações estão saindo de uma postura reativa para uma mais proativa em relação aos problemas ambientais. Pois, em vez de apenas responder a regulamentos, elas passaram a adotar estratégias preventivas, estabelecendo padrões e regulamentações próprias. Isso representa, então, uma mudança de abordagens que reflete no aumento da indústria ambiental e nos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) para criar produtos e processos mais sustentáveis.

Outras três contribuições do paradigma tecno-econômico das TICs que vão de encontro aos imperativos ambientais são: maiores oportunidades de monitoramento e controle de processos; eliminação ou redução de produtos defeituosos e do desperdício; e redução do consumo de energia e de produtos eletrônicos a partir do uso de semicondutores (Freeman, 1992 *apud* Heron, Hayter, 2002b). Entretanto, os autores defendem que as TICs, apesar das suas mais diversas contribuições, já alcançaram o seu limite.

Dessa forma, para garantir o estabelecimento de um desenvolvimento sustentável capaz de atender às necessidades ambientais e combater as mudanças climáticas, deve-se ir além das capacidades do paradigma atual. Ademais, tendo em vista que as teorias tecno-econômicas defendem que as sementes de um novo paradigma já estão visíveis no anterior, o desenvolvimento de nanotecnologias e de tecnologias baseadas na bioquímica possui grande potencial para ser o motor de um próximo paradigma verde (Freeman, 1992; Rejeski, 1997 *apud* Heron, Hayter, 2002a; 2002b).

Por isso, Heron e Hayter (2002b) destacam que, num paradigma verde, os imperativos ambientais são os principais motivos que levam a uma mudança estrutural e leva a uma série de substituições em relação às TICs, como: eco-desenvolvimento; novos empregos e reestruturação organizacional; e competências sustentáveis, etc. Ou seja, um paradigma verde implica uma grande reestruturação socioeconômica e organizacional, não se baseando apenas no compromisso entre empregos e meio ambiente (Freeman, 1992 *apud* Heron, Hayter, 2002). Por fim, England e Cope (1997 *apud* Heron, Hayter, 2002b) também observam a necessidade de mudanças no uso de energia para que haja um paradigma verde, devido à grande demanda por esse insumo e o alto impacto ambiental das emissões de GEE.

2.2.2.2. Os paradigmas verdes por Mathews

Mathews (2013) relaciona os materiais a respeito de revolução energética com a literatura sobre inovação, empreendedorismo e paradigmas econômicos para construir a sua contribuição cerca do que pode ser o próximo paradigma global. Para o autor, a emergência do

próximo paradigma dependeria, principalmente, do avanço tecnológico em prol das energias renováveis (ERs). A partir de estudos do campo energético, como Unruh (2000, 2012 *apud* Mathews, 2013), Negro et al. (2012 *apud* Mathews, 2013) e Sovacool (2009 *apud* Mathews, 2013), Mathews (2013) assume que a caracterização de um complexo tecno-institucional baseado em combustíveis fósseis (também chamado de *carbon lock-in*) são características centrais do quarto e do quinto paradigmas. Para o próximo paradigma, no entanto, é necessária uma mudança no sistema energético global atual, que quebre a dependência dos combustíveis fósseis e nucleares e abra espaço para energias baseadas em recursos renováveis.

Vale destacar que, para Mathews (2013) essa seria não apenas uma mudança para o sexto paradigma tecno-econômico, mas também para a terceira revolução industrial energética. Ele aponta a Revolução Industrial como, na verdade, uma revolução na fonte de energia em que a água, o vento e a energia muscular foram substituídos pelo carvão para aquecimento industrial e para gerar vapor. Em seguida, na segunda revolução energética, há a substituição do carvão pela energia elétrica. Para corroborar seu argumento de que a terceira revolução energética ocorrerá para as ERs, o autor se baseia nos trabalhos de Rifkin, Ayres e Ayres, Marrill Lynch e no relatório da Allianz (2011; 2010; 2008; 2010 *apud* Mathews, 2013).

Rifkin (2011 *apud* Mathews, 2013) estabelece cinco pilares importantes para uma terceira revolução industrial baseada em ERs. São eles: (1) transição para as energias renováveis; (2) conversão de edifícios em centrais elétricas como, por exemplo, através de painéis solares; (3) introdução do hidrogênio e de outras energias de armazenamento de energia; (4) uso de tecnologia de rede inteligente, que se baseia na internet; e (5) transporte *plug-in*, elétrico, híbrido e movido a célula de combustível. Segundo o autor, estes pilares eram tidos como utópicos para o campo energético até recentemente, mas a nova literatura sobre energias renováveis tem resgatado este conceito. Ayres e Ayres (2010 *apud* Mathews, 2013) acrescentam aos aspectos de Rifkin um outro elemento crucial para a transição energética: inovações energeticamente eficientes e economizadoras de energia.

Para Mathews (2013) as contribuições destes autores destacam que a próxima revolução energética e paradigmática está indo em direção às ERs e às formas de energia de baixo consumo e tecnologia limpa. Para Marrill Lynch (2008 *apud* Mathews, 2013), a tecnologia limpa pode se referir tanto para as ERs como para a biotecnologia. Da mesma forma, o relatório da Allianz (2010 *apud* Mathews, 2013) também aponta que o sexto paradigma tecno-econômico será impulsionado pela tecnologia limpa, biotecnologia, nanotecnologia e cuidados holísticos de saúde. Dessa forma, para explicar a transição entre o atual paradigma tecno-econômico das TICs, o autor se baseia na explicação de fases de Perez, nas ondas K de

Korotayev e Tsirel e na perspectiva da uma terceira revolução industrial de Rifkin (Perez, 2011; Korotayev, Tsirel, 2010; Rifkin, 2010 *apud* Mathews, 2013).

Mathews (2013) utiliza a formulação de Perez (2011 *apud* Mathews, 2013) de quatro fases de mudanças tecno-econômicas que envolvem surtos tecnológicos periódicos e bolhas de financeirização. A primeira fase é a emergência de um novo paradigma, que ocorre como um processo de gestação inicial. Isto é, o novo paradigma surge enquanto o dominante está passando pelas suas fases maduras. Em seguida, temos a fase de instalação, em que o capital financeiro assume os riscos e é a força propulsora. Na terceira fase temos a implantação, na qual o capital produtivo assume o controle do processo e a nova tecnologia é incorporada no paradigma, tornando-se a nova norma. Por fim, após a implantação, há uma fase tardia de declínio e/ou uma modernização por parte dos operadores históricos. Assim, enquanto uma onda tecnológica estiver na sua fase de implantação uma nova está sendo gerada e o que impede a mudança para um novo paradigma são barreiras como padrões e inércia de equipamento ou interesses políticos e econômicos. No caso da emergência de um paradigma tecno-econômico baseado em ERs, Mathews (2013) chama a atenção para as barreiras legais que atualmente impedem essa transição.

Já os trabalhos de Korotayev e Tsirel (2010 *apud* Mathews, 2013) auxiliam o autor a responder à pergunta se a nova “onda longa” em formação seria impulsionada pelos investimentos em ERs. Korotayev e Tsirel (2010 *apud* Mathews, 2013) conduziram análises espectrais de longas ondas e forneceram duas linhas de leitura. A primeira linha é que há um padrão de ondas longas de crescimento que são consistentes, mas possuem um encurtamento do período de ondas mais próximo do tempo dos anos 2010 e, no qual, a crise financeira de 2008 seria um sinal para recessão. Já a leitura alternativa é que os anos 2010 seriam um momento de depressão temporária entre dois picos de recuperação. A recuperação temporária seria entre 2012-2013 e atingiria seu máximo entre 2018-2020. Além disso, Korotayev e Tsirel (2010 *apud* Mathews, 2013, tradução nossa) apontam uma aceleração da convergência do Oriente para o Ocidente através da “aceleração da difusão das altas tecnólogas existentes para os países populosos da periferia do Sistema Mundial”, dentre os quais Mathews (2013) destaca a China devido ao seu destaque na produção de tecnologias verdes.

Além disso, o autor também ressalta alguns critérios fundamentais que precisam ser compartilhados por qualquer surgimento tecnológico que queira se qualificar como um novo paradigma tecno-econômico. Em primeiro lugar, deve ter custos menores do que o paradigma anterior. Em segundo, os custos dos insumos para essa nova tecnologia devem diminuir. Por fim, os efeitos dessa tecnologia já devem estar difundidos. No que tange às características e

capacidades organizacionais, Mathews (2013) concorda que este é um fator capaz de conter ou impulsionar a mudança paradigmática, mas que possui grandes contingentes de variação a depender do processo de transição entre um paradigma e outro.

No que diz respeito às energias renováveis, Mathews (2013) defende que a utilização das ERs é incentivada pela queda nos custos de produção, enquanto, no caso dos combustíveis fósseis e da energia nuclear, os custos estão a aumentar à medida que os desafios e riscos de garantir o nível global abastecimento se intensificam. Paralelamente, outros aspectos como difusão de tecnologia de transporte e a geração de oportunidades empresariais estão em fase bastante avançada, na opinião de Mathews (2013), e contribuem para a mudança paradigmática.

Já em relação ao caráter sistêmico da mudança, o autor acredita que é importante demonstrar que a nova tecnologia proporciona desempenho e lucros superiores à forma organizacional vigente no atual paradigma. Para completar, Mathews (2013) especifica alguns princípios organizadores para o sexto paradigma baseado em ERs, como: (1) uma mudança para as ERs como o paradigma energético dominante; (2) geração descentralizada de energia, a partir de múltiplas fontes renováveis; (3) comércio internacional competitivo de energia elétrica renovável; (4) intensidade energética reduzida e maior eficiência; (5) formação de redes inteligentes baseadas TI para realizar a distribuição da energia elétrica renovável, conferindo resiliência às redes elétricas; (6) princípios biomiméticos de design organizacional e industrial; (7) circulação de recursos e eficiência de recursos através da economia circular; e (8) financiamento eco-direcionado.

Dessa forma, unindo todos esses conceitos e contribuições, Mathews (2013) conclui que o aumento nos investimentos em ERs e em tecnologias limpas e o aumento da capacidade energéticas não apenas possuem efeitos sociotecnológico-econômicos significativos (principalmente na China), mas também são o prenúncio de uma sexta revolução paradigmática que possui as ERs como fator propulsor. O autor também destaca que o surgimento deste novo paradigma não estaria em conflito com o atual, mas, sim, baseado em TI e nas TICs. Ou seja, para o autor, o TI e as TICs serão aplicados à rede de energia elétrica, aos veículos elétricos, à produção e ao consumo de ERs. Por isso, o sexto paradigma é visto como uma extensão ou continuação do quinto ao invés de ser completamente oposto. O autor também aponta que o atual paradigma está em fase de implantação, enquanto o sexto paradigma está em contraste com o atual e o quarto paradigmas por se basear em fontes verdes de energia enquanto aqueles são baseados em combustíveis fósseis.

Para que o sexto paradigma baseado em ERs seja alcançado, Mathews (2013) conclui que é necessária uma política orientada para o desmantelamento dos apoios institucionais ao regime em exercício, com base em combustíveis fósseis, e para a construção de novos apoios institucionais e sistêmicos para o novo regime. Assim, o autor sugere a formulação de: políticas que ajudem a construir e/ou ampliar os sistemas de mercado para as ERs para que consigam se opor ou neutralizar a resistência das grandes empresas de petróleo e gás ou os produtores de energia elétrica; políticas de contratos públicos específicos e contratos militares juntamente com mandatos de mercado, especificando as proporções do mercado de energia que devem ser compostos por ERs; entre outros. Além disso, ele chama a atenção para a remoção de qualquer obstáculo político, econômico e legal a fim de contribuir para a implantação de ERs e descentralização dos sistemas de produção de energia.

2.2.2.3. Os paradigmas verdes por Tylecote

Em seu trabalho, Tylecote leva em consideração a definição de que os paradigmas tecno-econômicos são um conjunto de inovações técnicas e econômicas inter-relacionadas que influenciam diversas indústrias e fases do desenvolvimento econômico (Freeman, 1988 *apud* Tylecote, 2018). Tylecote (2018) destaca que emergência de um novo paradigma ocorre quando um conjunto de tecnologias se torna maduro e passa a moldar a estrutura econômica de uma determinada sociedade. No que tange às revoluções tecnológicas e mudanças de paradigma, o autor destaca que as transformações não apenas introduzem novas tecnologias, mas também requerem reformas significativas nas estruturas socioeconômicas para que seu potencial seja plenamente alcançado (Perez, 1983; Dosi, 1982 *apud* Tylecote, 2018).

Para Tylecote (2018), não é possível haver uma relação simples entre o surgimento de um novo paradigma tecno-econômico e a taxa de crescimento da economia mundial, pois existem descompassos que surgem da inércia de um quadro de trabalho desatualizado. Isso ocorre devido a três fatores essenciais. Primeiro, o aumento da concentração de produção de produtos tecnológicos. Segundo, a diminuição da competitividade, o que causa o último fator, a redução da inovação. Juntos, estes fatores levam a um descompasso macroeconômico que exacerba a desigualdade social e reduz a inovação.

Nesse sentido, o autor afirma que é difícil definir como será o novo paradigma, mas que, em algumas épocas, existem paradigmas duais que possuem dois grupos tecnológicos diferentes. Por exemplo, em 1870, o aço e a eletricidade foram duas tecnologias preexistentes durante o terceiro paradigma. Visto isso, o que Tylecote (2018) propõe é que a biotecnologia é

a nova forma tecnológica capaz de impulsionar as TICs e levar a economia mundial ao próximo paradigma tecno-econômico.

Freeman e Louçã (2001) também já afirmavam que a biotecnologia e a tecnologia da informação são dois aliados naturais, dado que as descobertas realizadas na área da biotecnologia são direcionadas pelos dados e informações fornecidos pelas TICs. Além disso, Freeman (1922 *apud* Heron, Hayter, 2002) também ressalta outras contribuições do paradigma tecno-econômico das TICs para atender aos imperativos ambientais, como: maiores oportunidades de monitoramento e controle de processos; eliminação ou redução de produtos defeituosos e do desperdício; e redução do consumo de energia e de produtos eletrônicos a partir do uso de semicondutores.

No que tange às TICs e as biotecnologias, o argumento principal de Tylecote (2018) é que um trio de biotecnologias, vermelha, verde e branca, somado às TICs é capaz de fazer as reformas socioinstitucionais necessárias para impulsionar as economias mundiais ao próximo paradigma. A biotecnologia vermelha (biomedicina) refere-se à aplicação da biotecnologia na área da saúde, como no desenvolvimento de novos medicamentos, terapias genéticas e vacinas. Este tipo de biotecnologia possui um grande potencial para melhorar a saúde humana e tratar doenças. Já a biotecnologia verde (agrícola) refere-se ao uso da biotecnologia no melhoramento de plantas e na agricultura. A biotecnologia verde é vista como uma solução para aumentar a eficiência agrícola e mitigar os impactos ambientais na agricultura, pois contribui no desenvolvimento de culturas geneticamente modificadas que podem: aumentar a produtividade, reduzir a necessidade de insumos químicos e melhorar a resistência a condições climáticas adversas. Por sua vez, a biotecnologia branca (industrial) utiliza sistemas biológicos para a produção de produtos químicos, materiais e energia. Essa biotecnologia pode aumentar a eficiência na conversão de biomassa em produtos finais, reduzindo a dependência de processos químicos tradicionais que consomem mais energia e geram mais resíduos.

De maneira geral, estas três formas de biotecnologia estão interligadas e têm o potencial de, junto às TICs, realizar reformas socioinstitucionais para impulsionar as economias mundiais ao próximo paradigma. O autor defende que a biotecnologia, especialmente as áreas verde e branca, podem contribuir significativamente para o desenvolvimento econômico dos países e a mitigação das mudanças climáticas. Tylecote (2018) traz o exemplo de algumas das aplicações mais importantes da biotecnologia pode alcançar no combate aos desafios climáticos. A primeira aplicação é transição energética sustentável, por meio da substituição de combustíveis fósseis e outros recursos por alternativas renováveis. Por exemplo, o desenvolvimento de tecnologias de biomassa e energia solar pode levar a uma mudança no uso

de combustíveis fósseis em larga escala. Uma outra aplicação é aumentar a eficiência energética de recursos tecnológicos ao desenvolver produtos que exijam menos insumos e produzam menores emissões de GEE.

Entretanto, o autor ressalta que as biotecnologias verde e branca estão mais atrasadas em relação à vermelha e precisam passar por maiores desenvolvimentos tecnológicos para contribuir nas lutas ambientais. Freeman e Louçã (2001) ressaltam que a biotecnologia se assemelha ao software, na medida em que, uma vez que um organismo novo ou modificado foi criado, ele pode ser replicado em uma velocidade muito grande. Tendo isso em vista, à medida que a biotecnologia atinge maturidade tecnológica, suas aplicações podem ser mais amplamente adotadas para enfrentar os imperativos ambientais, conforme abordado por Heron e Hayater (2002).

Assim, conforme a biotecnologia adquira maturidade tecnológica, o ponto crucial será a extensão e a durabilidade do descompasso entre o novo paradigma, o antigo quadro institucional e os seus efeitos na difusão das TICs e da biotecnologia (Tylecote, 2018). Para atingir maturidade tecnológica, é necessário aumentar a disponibilidade e baratear os conhecimentos sobre organismos vivos ao nível molecular e a capacidade de intervir de forma precisa e barata a este nível. Para Willians e Edge (1996 *apud* Tylecote, 2018), a maturidade tecnológica sugere um processo mútuo de formação da tecnologia e dos artefatos. Este processo, para Tylecote (2018), só ocorre quando o paradigma já tomou forma.

Tendo esses aspectos em vista, Tylecote (2018) sugere a adoção do DIYbio (Do It Yourself Biotechnology), especialmente para países em desenvolvimento, para ampliar e transformar a biotecnologia. Segundo o autor o DIYbio emergiu em 2005, inspirado nos movimentos de *hackers de software* e em competições de biologia sintética. O principal objetivo do DIYbio é democratizar o acesso à biotecnologia, permitindo que indivíduos e pequenos grupos realizem experimentos biológicos sem a necessidade de grandes laboratórios ou financiamentos robustos.

Para Tylecote (2018) o DIYbio é particularmente relevante para a biotecnologias verde, pois os pequenos produtores em países em desenvolvimento podem se beneficiar de inovações que aumentam a produtividade e reduzem a dependência dos insumos químicos. Além disso, o movimento também é capaz de promover a criação de soluções locais e sustentáveis, adaptadas às necessidades específicas das comunidades.

No entanto, em sua análise, Tylecote (2018) chama a atenção para a necessidade de um equilíbrio entre a inovação e a regulamentação. Apesar dos benefícios que podem ser gerados pelo DIYbio, o autor ressalta que ainda existem desafios a serem superados,

especialmente em relação à regulamentação e à segurança. Com a ascensão do movimento DIYbio, torna-se difícil controlar e monitorar as atividades dos *biohackers*. Por isso, a sugestão do autor é que, ao invés de impor restrições, os governos devem apoiar o estabelecimento de laboratórios comunitários e promover um ambiente de experimentação seguro e aberto.

Dessa forma, Tylecote (2018) conclui que a biotecnologia possui um potencial significativo para impulsionar o crescimento econômico e contribuir para a mitigação das mudanças climáticas. Entretanto, apesar da biotecnologia ter alcançado um nível de maturidade tecnológica, sua plena realização requer reformas institucionais abrangentes, como a exclusão de barreiras políticas e políticas que favoreçam ambientes de inovação. Isto é, para Tylecote (2018) o potencial de um novo paradigma tecno-econômico sustentável para impulsionar a economia mundial só pode ser liberado por reformas institucionais.

Para Tylecote (2018), a superação das incompatibilidades entre a biotecnologia e as estruturas institucionais existentes possibilitam a promoção de um crescimento econômico mais inclusivo. A ampliação do DIYbio permitirá que as principais fontes de energia solar e materiais de energia renovável (biomassa, eólica, entre outros) passem a ser produzidos em pequena escala e a nível local (por comunidades mais pobres e vulneráveis) para, assim, substituir a dependência dos combustíveis fósseis (que, em sua maioria, são controlados pelos ricos e poderosos).

2.2.2.4. Os paradigmas verdes por Perez e Leach

De acordo com Perez e Leach (2018), estamos vivenciando um período de transição que reflete a última fase equivalente, que ocorreu na década de 1930, após a crise de 1929. Nesse sentido, a revolução tecnológica atual estaria apenas na metade do seu processo de difusão. Além disso, os desafios ambientais globais da atualidade demonstram a inviabilidade de que todos os cidadãos dos países em desenvolvimento adotem um modelo de consumo intensivo em recursos, o que exige uma reorientação das políticas de desenvolvimento (Perez; Leach, 2022).

Tendo em vista as evidências da transição paradigmática e as tendências ambientais, Perez (2016, 2017, 2021, 2023) e Perez e Leach (2018, 2022) propõem a emergência de um novo paradigma tecno-econômico baseado no crescimento verde inteligente. A partir deste conceito, Perez destaca a importância da intervenção do Estado para promover a inovação verde ao mesmo tempo em que chama a atenção para outros aspectos como modo de vida, desemprego e desigualdade.

O crescimento verde é um conceito que se refere a um modelo de desenvolvimento econômico que busca promover o crescimento econômico de maneira sustentável, de forma a minimizar os impactos ambientais e promover eficiência do uso dos recursos naturais (Perez, 2016). Isto criaria um jogo de soma positiva entre as empresas, a sociedade e o planeta, que seria capaz de abordar não só os problemas ambientais, mas também questões como desigualdade, crescimento lento e desemprego. Segundo a autora, o crescimento verde é essencial para impulsionar as inovações tecnológicas contemporâneas, pois os avanços tecnológicos podem reestruturar o sistema econômico capitalista em direção à sustentabilidade, ao mesmo tempo que promovem novas indústrias, geram novos empregos e melhoram o bem-estar da população.

Em um trabalho posterior, Perez (2021) acrescentou outros aspectos naquilo que ela determina como crescimento. Segundo ela, o crescimento sustentável deve ser inteligente, ecológico, justo e global. Para ela, esses quatro aspectos devem ser destacados se a humanidade quiser alcançar o crescimento e mantê-lo, ao mesmo tempo em que muda a sua natureza em prol da sustentabilidade social e ambiental.

O primeiro é o crescimento inteligente, que implica na utilização das TICs para auxiliar na desmaterialização do crescimento, satisfazendo as necessidades da sociedade com serviços ao invés de produtos e, assim, reduzindo o uso de energia e dos materiais. Para tanto, é preciso matérias que direcionem a inovação e o uso das TICs para modernizar o setor público, aumentando a eficácia e a facilidade da usabilidade dos serviços e plataformas públicos.

O segundo aspecto é o crescimento verde, que não significa apenas a transição em prol das ERs, mas a adoção de ações políticas que promovam métodos inteligente de produção ecológica e estilos de vida mais verdes. Algumas das mudanças seriam: redução extrema de resíduos; desenvolvimento de biomateriais e biocombustíveis; adoção da economia circular; uso de habitações e mobilidade sustentáveis; redesenho de cidades; produção de bens duráveis, entre outros.

O terceiro aspecto é o crescimento justo, que implica na criação das condições adequadas para reduzir a desigualdade de oportunidades e promover uma proporção mais justa de recompensas no processo de criação de riquezas. Para a autora, a promoção de maior igualdade não significa apenas dinheiro, mas também habilidades e educação.

O quarto e último aspecto é o crescimento global. No que diz respeito à produção em massa de bens de consumo, a autora defende que a Ásia conseguiu se tornar a fábrica do mundo. Nesse sentido, ela defende que a Europa poderia se tornar em um centro de engenharia especializado, para proporcionar educação e apoiar iniciativas de desenvolvimento de amplo

alcance. Essa estratégia seria benéfica para a relação comercial e ajudaria a interromper o processo de migração, segundo Perez (2021).

Visto que, atualmente, vivenciamos um período de transição que reflete a última fase equivalente, a revolução tecnológica atual estaria apenas na metade do seu processo de difusão. Nesse sentido, as mudanças no estilo de vida desempenham um papel crucial na impulsão da inovação e do crescimento econômico após cada revolução tecnológica (Perez, Leach, 2018). Tendo em vista os diversos problemas ambientais que estão surgindo neste século, as autoras defendem que um novo estilo de vida “verde e inteligente” está emergindo e pode ser a chave para levar a uma próxima Era de Ouro da humanidade.

Segundo as autoras, as tecnologias necessárias para que possamos alcançar a próxima Era de Ouro já estão disponíveis graças às TICs, mas Perez (2016) ressalta que o seu sucesso depende das escolhas socioeconômicas e das políticas tomadas pelos Estados de agora em diante. Por isso, é crucial que haja esforços e iniciativas conjuntos entre os governos, os stakeholders e a sociedade civil em prol de resultados positivos e sustentáveis. Dentre as decisões socioeconômicas e políticas que podem impulsionar uma idade de ouro global sustentável, a autora menciona o incentivo à pesquisa e desenvolvimento (P&D) de tecnologias sustentáveis. Para tanto, são necessários investimentos na área da inovação que priorizem aspectos como eficiência energética, redução de resíduos e utilização de recursos renováveis.

Para a Perez (2017), já existem diversos sinais de que o crescimento verde inteligente é o caminho ideal para ser seguido. Primeiro, a produção em massa, o consumo intenso e o alto nível de poluição do “*american way of life*” não são mais uma direção viável para promover o crescimento. Não existem recursos suficientes no planeta que sejam capazes de sustentar este modo de produção. Segundo, a combinação das tecnologias de informação e comunicação (TICs) com o crescimento verde inteligente possibilita: a transição para energia limpa, renovação de infraestruturas; redesenho sustentável de produtos, serviços e sistemas de distribuição e manutenção, entre outros. Por fim, a autora afirma que está havendo uma transformação da concepção daquilo que é considerado uma boa forma de viver, ou seja, o que é bem-estar. Antes, o estilo de vida era marcado por diversidade e consumo em massa, mas, agora, está se voltando para hábitos mais sustentáveis. Os consumidores estão saindo de uma mentalidade de consumo desenfreado, em que os produtos possuem uma obsolescência programada, e valorizando produtos duráveis. Outras práticas também estão incluídas neste processo de mudança, como: reciclagem; manutenção de produtos e serviços; e compartilhamento ou aluguel de bens, ao invés de compra e posse. Este terceiro ponto é um dos

mais cruciais para o pensamento desenvolvido por Perez (2017). No entanto, apesar destes sinais, a transição para uma nova era tecnológica ainda precisa de um impulso.

De acordo com o levantamento histórico realizado pelas autoras, essas mudanças no estilo de vida costumam ser sustentadas pelas novas tecnologias e promovidas pela política governamental. Além disso, essas mudanças de estilo de vida também impactam o investimento, o emprego e a inovação, contrabalançando a inevitável desqualificação e redução de empregos trazidas pelos processos de "destruição criativa" de cada revolução. Para que este salto tecnológico e mudança paradigmática sejam alcançados, sugere-se uma grande coordenação e liderança não apenas a nível governamental, mas global (Perez, 2017; Perez, Leach, 2018). É preciso que haja um esforço conjunto entre *stakeholders*, governos e sociedade civil, impulsionados pelos Estados, que produzam políticas que: direcionem investimentos ao desenvolvimento de tecnologias sustentáveis; implementem regulamentações e incentivos que promovam práticas ambientais sustentáveis; invistam em educação e capacitação da força de trabalho em prol das novas demandas do mercado de trabalho sustentável; e apoiem o desenvolvimento de economias locais e sustentáveis (Perez, 2016).

Ademais, Perez e Leach (2022) também abordam sobre a crescente preocupação de que as novas tecnologias, como robótica e inteligência artificial, possam impactar seriamente o emprego e a segurança econômica. Segundo as autoras, a insegurança no emprego não é causada pela inovação, mas, sim, pela falta de políticas adequadas para guiar o desenvolvimento tecnológico em direção a resultados sociais positivos. Para explicar este raciocínio, Perez e Leach (2022) chamam a atenção para o que é conhecido como "padrão pendular". Este conceito se refere à dinâmica cíclica que caracteriza as revoluções tecnológicas e também as suas consequências sociais e econômicas. De acordo com este conceito, ao longo da história, as grandes mudanças tecnológicas não apenas trouxeram avanços e oportunidades, mas também geraram períodos de turbulência e desafios, como desigualdade e desemprego. O padrão pendular também destaca como as inovações tecnológicas podem, inicialmente, beneficiar alguns setores da sociedade, enquanto outros podem sofrer perdas. Por exemplo, a automação de algumas indústrias pode resultar tanto no aumento da eficiência quanto no desemprego e alguns setores que não consigam se adaptar rapidamente. Por isso, as autoras reforçam que, para que os benefícios das inovações possam ser amplamente distribuídos na sociedade e mitigar os efeitos negativos das crises, é essencial que os governos intervenham no funcionamento da economia.

Nesse sentido, Perez e Leach (2022) propõem que os governos direcionem as políticas de inovação com um propósito claro e bem definido. Segundo as autoras, as políticas

de inovação costumam ser tratadas de forma separada das políticas econômicas mais amplas. No entanto, as políticas de inovação devem ser alinhadas às políticas de crescimento, emprego e bem-estar a fim de garantir que os benefícios da inovação sejam bem distribuídos e forneçam um caminho harmonioso para toda a sociedade. Por isso, as autoras defendem que o direcionamento em prol de um crescimento verde inteligente deve ser promovido.

De maneira geral a seção 2.2.2. (Paradigmas Verdes) e a subseções 2.2.2.1 (O paradigma verde na visão de Heron e Hayer), 2.2.2.2 (O paradigma verde na visão de Mathews), 2.2.2.3 (O paradigma verde na visão de Tylecote) e 2.2.2.4 (O paradigma verde na visão de Perez e Leach) tiveram o objetivo de apresentar as diferentes abordagens teóricas a respeito do paradigma verde, sobrepondo e articulando as ideias a fim de traçar alguma discussão a respeito das semelhanças e diferenças entre os autores. Dessa forma, tendo em vista estas visões teóricas sobre paradigma verde, pode-se afirmar que, apesar de complexa, não é impossível estabelecer uma relação sustentável entre o meio ambiente e o crescimento da economia.

Apesar de concordarem a respeito da importância das TICs para impulsionar essa transição, cada um dos autores aqui apresentados prevê a emergência de diferentes enfoques tecnológicos e de inovação no próximo paradigma. Para Heron e Hayter (2002) e Tylecote (2018), as biotecnologias são a resposta não apenas para os problemas ambientais, mas também agrícolas e de saúde que podem surgir no futuro. Mathews (2013) defende que as ERs são a grande solução por estarem intimamente relacionadas às TICs e auxiliarem na transição para as energias renováveis. Já Perez (2016, 2017, 2020) e Perez e Leach (2018; 2022) argumentam que as ERs e as biotecnologias são, de fato, relevantes para o próximo paradigma, mas não são necessariamente a base propulsora dessa mudança. Na verdade, as políticas de inovação promovidas pelo Estado é o que determinará se haverá mudança ou não. Para elas, os governos desempenham duas funções importantes: (1) integrar toda a sociedade e o setor privado no processo de inovação e (2) direcionar as políticas de inovação para promover crescimento, emprego, bem-estar e soluções ambientais. A próxima seção trará a discussão teórica a respeito do desenvolvimento econômico da Coreia do Sul desde a segunda metade do século XX.

2.3 Desenvolvimento sul-coreano

Para responder à pergunta de pesquisa e alcançar os objetivos propostos neste trabalho, é preciso ir além dos paradigmas tecno-econômicos e discutir sobre as diferentes visões acadêmicas do modelo de crescimento da Coreia do Sul. Apenas com o relance da trajetória histórica da economia do país, poderemos realizar uma análise satisfatória do KGND.

Visto isso, sob a luz de Lima (2017) e Moreira et al. (2021), Laplane et al. (2013), Amsden (1989), Kim (2005), Chang (2004) e Pröbsting (2021), a presente seção busca trazer os principais debates e correntes teóricas acerca do desenvolvimento da Coreia.

Dentre os países de industrialização tardia, a Coreia do Sul possui uma trajetória de desenvolvimento bastante bem-sucedida, que se desenrolou principalmente na segunda metade do século XX (Quadro 3).

Quadro 3 – Padrões e estratégias de desenvolvimento na Coreia do Sul, de 1953 em diante

Períodos	Padrões comportamentais (de transformação estrutural)	Estratégias de desenvolvimento	Taxas de crescimento (médias anuais - %)
1953 – 1961	Reorganização econômica após Guerra da Coreia. Tentativa de substituição de importações	Reformas estruturais (relação com EUA), reforma educacional, reforma agrária	7,2
1962 – 1970	Primeira fase de substituição de importações: indústria de bens de consumo leves	Estado nacional desenvolvimentista: planos nacionais de desenvolvimento, política fiscal, comercial, industrial e tecnológica orientados para fomento da indústria, de grupos nacionais e das exportações	8,6
1971 – 1980	Segunda fase de substituição de importações: indústria pesada, química e metalomecânica. Esforço exportador.		7,3
1981 – 1993	Desenvolvimento do segmento high tech – eletrônica. Aprofundamento da internacionalização.		8,4
1994 - 2006	Estrutura industrial e social de economia madura.	Reformas liberalizantes. Administração da crise. Novo arranjo entre setor privado e Estado.	5,3

Fonte: Laplane et al. (2013).

Na década de 1950, a situação econômica e social da Coreia do Sul estava bastante fragilizada, visto que o país se encontrava em um contexto pós-Segunda Guerra Mundial; pós-ocupação japonesa e estadunidense; e pós-guerra civil, que levou à separação entre Norte e Sul (Laplane et al., 2013). Para recuperar a economia e tirar o país da situação periférica, o governo sul-coreano, com apoio dos Estados Unidos (EUA), realizou políticas e estruturais para implementar o processo de substituição de importações (PSI) e começou a promover a industrialização do país. Os EUA foram a principal fonte de divisas da Coreia do Sul, neste período, na forma de doações de alimentos, despesas militares e financiamento para a aquisição de equipamentos. Os autores também ressaltam a realização de reformas agrárias e da privatização de empresas industriais estatais, que eram propriedade de capital japonês.

A partir da década de 1960, a Coreia do Sul entrou no período do Estado nacional desenvolvimentista, composto por três ondas de PSI. Na primeira onda, diversos projetos de

políticas industriais foram implementados no país. O enfoque das políticas de industrialização foi a indústria leve, como têxteis e vestuário, com ênfase na exportação para gerar divisas (Laplane et al., 2013). Ao mesmo tempo, o governo incentivou a criação dos *chaebols* e iniciou a promoção da orientação exportadora do país.

Aos poucos, as exportações passaram a contribuir para a oferta de divisas e, com a chegada dos anos 1970, a Coreia do Sul entrou a sua segunda onda de industrialização. Em 1973, com o lançamento do Plano de Promoção de Indústria Pesada e Química, a economia sul-coreana passou a priorizar a industrialização de setores como “siderurgia, metais não ferrosos, máquinas (inclusive automóveis), construção naval, eletrônica e produtos químicos (petroquímica)” (Laplane et al, 2013, p.496). O Estado também criou o Fundo Nacional de Investimentos para financiar esses setores, oferecendo taxas de juros subsidiadas e garantindo empréstimos externos. Os autores chamam a atenção para a coordenação das ações estatais e das decisões de investimento privadas, que foram cruciais para a expansão e diversificação da indústria e dos *chaebols*, nesta fase.

Nos anos de 1980, as políticas industriais do país passaram a enfatizar a geração de tecnologia, passando da fase de imitação para a internalização dos processos e, então, para a criação. O incentivo à P&D promoveu a capacitação das empresas sul-coreanas. Conseqüentemente, nesta terceira e última onda, a Coreia conseguiu consolidar uma estrutura industrial completa e dinâmica, de acordo com Laplane et al. (2013). Um acontecimento importante deste período foi a crise da dívida, que desafiou a estratégia de desenvolvimento do país, ainda em que menor proporção quando comparado com os países latino-americanos.

Nesse período, a reorientação da indústria para setores com elevada elasticidade renda das exportações, com condições cambiais favoráveis, tanto pela desvalorização da moeda sul-coreana quanto pela valorização do iene em relação ao dólar, e a privatização dos bancos estatais foram totalmente funcionais para o enfrentamento da crise da dívida. Dessa forma, a terceira onda da industrialização trouxe um novo *drive exportador* e o fortalecimento dos grupos privados, que aumentaram seu porte e ganharam fôlego financeiro (Laplane et. al, 2013, p.498).

De 1994 em diante, os autores defendem que as reformas liberalizantes que foram inseridas de maneira gradual nos anos 1980 foram aprofundadas. O governo continuou a desempenhar um papel importante (seja por diretrizes de longo prazo para industrialização ou concessão de empréstimos), mas o *chaebols* ganharam mais autonomia, tendo um forte processo de privatização e internacionalização do sistema financeiro (Laplane et al., 2013) Nesse período, o crescimento da Coreia expande e muda a sua forma de inserção no sistema internacional. Nesse sentido, os autores também destacam que a importância cada vez maior da China na economia mundial levou a Coreia do Sul a reorientar os seus fluxos de comércio e

investimentos para este país. Consequentemente, a Coreia do Sul sai do eixo de exportação para os EUA e passa a fazer parte de uma complexa rede de produção e comércio da Ásia.

Para Laplane et al (2013), as políticas industriais foram de extrema importância para que a Coreia do Sul entrasse no século XXI com novos mecanismos de interação com o resto do mundo e entre o Estado e o setor privado. Nesse sentido, as políticas implementadas para impulsionar o desenvolvimento da Coreia do Sul, especialmente nas décadas de 1960 a 1980, são um tema amplamente debatido na literatura econômica. Lima (2017) identifica três correntes teóricas principais que oferecem diferentes interpretações acerca dos fatores que contribuíram para que o país pudesse ascender entre as economias mundiais e se tornar um grande produtor tecnológico no Leste Asiático.

A primeira é a neoclássica, que atribui o sucesso da Coreia do Sul pela adoção de um sistema econômico orientado pelos princípios de mercado, caracterizado pelo modelo de desenvolvimento *export-led*. Os principais defensores dessa perspectiva que Lima aponta são: Balassa (1982), Westphal e Kim (1982) e o Banco Mundial (1993). Estes autores enfatizam a importância de políticas que promovam a competitividade e a eficiência do mercado. Para eles, o Estado possui um papel limitado, atuando apenas na criação de um ambiente institucional que favoreça o funcionamento do mercado.

Balassa (1982) aponta que a Coreia do Sul está entre o conjunto de países que adotou a estratégia do PSI e de mercado protegido por um período muito curto. Isso ocorreu por meado dos anos 1960, quando a Coreia adotou o PSI para completar o processo de industrialização de bens de consumo não duráveis. Entretanto, na mesma década, o país implementou o modelo de desenvolvimento, realizando políticas de incentivo às exportações similares aos incentivos dados aos setores do PSI.

Para o autor, o que houve na Coreia foi um sistema de incentivos que estava diretamente ligado ao modelo de industrialização voltado para fora. Alguns destes incentivos eram subsídios às exportações, que abrangiam crédito preferencial, isenções fiscais, entre outros. Dessa forma, a estratégia aplicada na concessão de incentivos e subsídios para promover as exportações de produtos manufaturados não excluiu as atividades primárias, o que favoreceu um desenvolvimento econômico equilibrado, com expansão tanto no setor manufatureiro quanto no setor primário (Balassa, 1982).

Por sua vez, os estudos de Westphal e Kim (1982) também dão ênfase ao modelo de desenvolvimento voltado para fora. Assim como Balassa (1982), eles afirmam que, até o início dos anos 1960, a Coreia foi marcada pelo PSI e que, a partir de então, iniciou-se um processo de liberalização da economia coreana, o que favoreceu a implementação de um novo

modelo de desenvolvimento. Através de reformas comerciais, o país iniciou uma nova trajetória voltada para o exterior associada com uma política de promoção das exportações de manufaturas. Uma das principais iniciativas adotadas neste período, segundo os autores, foi na política cambial, por meio da extinção do regime múltiplo de câmbio. Além disso, Westphal e Kim (1982) argumentam que passou a predominar um consenso de que um novo direcionamento na política industrial orientado pelas exportações seria benéfico para o crescimento econômico do país. Assim, incentivou-se a implementação de medidas políticas de estímulo às exportações de manufaturados.

Lima (2017) destaca que, embora pareça contraditório, as reformas liberais são compatíveis com a estratégia de industrialização orientada pelas exportações. Isso ocorre, pois, incentivos à exportação na Coreia não distorceram os preços de mercado, permitindo que o país seguisse suas vantagens comparativas (Westphal; Kim, 1982). Ademais, os autores destacam que os níveis de proteção e incentivos na Coreia eram relativamente baixos em comparação com outros países, o que reforça a ideia de uma política comercial mais liberal.

Kim (2005) chama a atenção para a habilidade sul-coreana de passar da imitação de tecnologias para o aprendizado tecnológico. Esta habilidade de aprendizado capacitou o país para se tornar um grande produtor de inovações tecnológicas, para o autor. Kim (2005) ressalta quatro fases do aprendizado tecnológico: a preparação; a aquisição por meio da transferência tecnológica; assimilação por meio de intensos esforços internos no aprendizado; e aperfeiçoamento, através de melhorias incrementais na tecnologia importada e sua aplicação aos produtos correspondentes. Para avançar nestas fases, Amsden (1989) e Kim (2005) assumem a importância de possuir uma força de trabalho bem formada, bem como a entrada contínua de cientistas e engenheiros coreano-estadunidenses para manter o ritmo rápido de crescimento econômico. Consequentemente, a aumento drástico em pesquisa e desenvolvimento (P&D), principalmente no setor privado. Para se ter uma noção, Kim (2005, p. 317) afirma que

(...) o número cumulativo de patentes norte-americanas concedidas a coreanos entre 1969 e 1992 somou apenas 1.751 em comparação aos 4.978 taiwaneses. Mas a Coreia saltou de penúltimo da classificação dos 36 países registrados num relatório do National Technical Information Service, com cinco patentes em 1969, para 11º, com 538 patentes em 1992 e com uma taxa média de crescimento anual de 43,32%, a maior de todos os países citados no relatório.

O Banco Mundial (1987, 1993 *apud* Lima, 2017) argumenta que o crescimento sul-coreano foi resultado de uma política de incentivos neutra, em que a proteção às importações foi contrabalançada por subsídios às exportações. Esta neutralidade teria garantido, então, a prevalência dos mecanismos de mercado. Além disso, reconhece que o papel do Estado para o

fortalecimento da economia foi relevante, mas que sua intervenção foi limitada e serviu apenas para aprimorar o funcionamento do livre mercado no país. De maneira geral, percebe-se que os principais argumentos dos autores da corrente neoclássica incluem a ausência de barreiras ao comércio e a adoção de incentivos para exportações, que teriam permitido à Coreia integrar-se rapidamente à economia global.

Já a segunda corrente teórica sobre o desenvolvimento da Coreia do Sul, a heterodoxa endogenista, coloca o Estado como um ator central no processo de desenvolvimento econômico do país. Os principais autores desta linha são Amsden (1989) e Chang (2004), que argumentam que a intervenção estatal foi fundamental para direcionar e embasar a industrialização do país.

O trabalho de Amsden (1989) ressalta o papel do Estado na formulação das políticas industriais e tecnológicas para impulsionar o desenvolvimento econômico na Coreia do Sul. Para ela, a grande chave do processo de industrialização tardia do país reside nas suas instituições. As instituições seriam: um Estado intervencionista, os *chaebols*, a grande oferta de gerentes assalariados competentes e a grande oferta de mão-de-obra de baixo custo com alto nível educacional. Ela enfatiza que o avanço industrial coreano foi impulsionado por políticas de subsídios, incentivos e protecionismo, além da cooperação entre o Estado e os *chaebols*.

Visto isso, ela vai contra a corrente neoclássica e afirma que o sucesso do desenvolvimento da Coreia do Sul não se deve aos mecanismos de mercado, mas, sim, à forte intervenção estatal. Ao mediar as forças do mercado de países de industrialização tardia, como a Coreia, o Estado também intervém nas demandas e necessidades dos poupadores e investidores. Por isso, para a autora, o Estado desempenhou um papel central ao distorcer deliberadamente os preços para estimular o crescimento econômico, a diversificação industrial e o aumento da produtividade.

Nesse sentido, ela destaca três dimensões principais da política econômica sul-coreana: a promoção da diversificação industrial, a política macroeconômica expansionista em cenários adversos e o aumento da produtividade.

Além disso, Amsden (1989) afirma que um dos principais papéis desenvolvidos pelo Estado sul-coreano, além de intervir no mercado com a oferta de subsídios para estimular a atividade econômica, reside na imposição de padrões de performance desses grandes grupos empresariais. Isto é, a relação público-privada na Coreia do Sul estaria pautada em um princípio de reciprocidade, o Estado penaliza os atores privados com baixa performance e recompensa os que são bons (Amsden, 1989). Nesse sentido, a consolidação do poder dos *chaebols* seria uma resposta aos incentivos de performance do governo.

A autora também destaca outros pontos importantes do processo de industrialização da Coreia, como o investimento em educação, tanto formal quanto assistência técnica estrangeira. A educação da sociedade desempenhou um papel relevante na formação de mão de obra extremamente qualificada. Além disso, a preferência por engenheiros e técnicos impulsionou a inovação e a produtividade nas indústrias. Outro aspecto é a proteção da indústria local de competitividade estrangeira para fortalecer o mercado interno e a posição do país na economia global através da implementação de tarifas, cotas, subsídios à exportação. O estabelecimento de parcerias estratégicas com países como EUA, Japão e Alemanha foram igualmente significativos, pois permitiram a transferência de tecnologia, *know-how* industrial e acesso aos mercados destes países. Essas parcerias estratégicas foram muito valiosas para que a Coreia pudesse importar e adaptar as tecnologias estrangeiras, mantendo um aprendizado tecnológico contínuo e aumentando a produtividade e sustentando o crescimento econômico.

Em um trabalho de revisão histórica do desenvolvimento econômico dos principais países industrializados, Chang (2004) concluiu que o principal método utilizado por eles para alcançar esta posição desenvolvida no sistema seria o apoio e a proteção do Estado às indústrias nascentes durante o processo de *catch-up*. Por isso, ele argumenta que o uso ativo das políticas industrial, comercial e tecnológica durante o processo de *catch-up* é essencial para os países atualmente desenvolvidos.

Por sua vez, Chang (1994 *apud* Lima, 2017) critica os defensores da economia neoclássica por desconsiderarem o papel central do Estado no controle do comércio externo, principalmente considerando que os exportadores não tinham acesso livre às importações de insumos a preços de mercado mundiais. Teoricamente, ele contesta a ideia de que o sistema de incentivos da Coreia era neutro, já que as políticas de exportação e proteção às importações atuavam em estruturas de preços diferentes. Empiricamente, ele aponta que a Coreia exercia um controle rigoroso sobre as importações, especialmente de máquinas, promovendo a indústria nacional por meio de crédito subsidiado e controle de importações estratégicas, o que vai contra as alegações do livre comércio. O autor também destaca que a política de desenvolvimento coreana foi estruturada em planos quinquenais, focando no investimento e no apoio seletivo a setores prioritários, especialmente *os chaebols*, como forma de acelerar o crescimento e a competitividade industrial do país.

Percebe-se que a perspectiva heterodoxa endogenista destaca a importância de políticas industriais ativas, que incluam a proteção de setores estratégicos, a promoção da tecnologia e a formação de *chaebols*. Dessa forma, o Estado não apenas criou um ambiente favorável, mas também desempenhou um papel ativo na coordenação e no planejamento da

economia, o que foi essencial para a transformação estrutural do país. Os autores desta linha de pensamento teórico são os que irão embasar, principalmente, o presente trabalho.

A terceira corrente teórica argumenta que o sucesso da Coreia do Sul se deve a um cenário externo favorável e é sustentada por autores como Medeiros e Cho (1997; 2001 *apud* Lima, 2017). Eles defendem que a Coreia se beneficiou de condições geopolíticas e econômicas que facilitaram o seu crescimento neste período entre 1960 e 1980. Eles apontam que a estratégia dos EUA no pós-guerra, que buscava expandir os seus interesses no continente asiático, resultou em um superávit comercial significativo para os países da região, incluindo a Coreia.

Medeiros (1997 *apud* Lima, 2017) argumenta que a Coreia se beneficiou de um ambiente internacional positivo, marcado pela expansão do comércio com os EUA e o Japão, transferência de tecnologia e financiamento externo, principalmente durante a década de 1980. A Coreia conseguiu manter o seu crescimento graças ao apoio financeiro e comercial desses países, o que permitiu o desenvolvimento da capacidade industrial e desvencilhou o país das dificuldades enfrentadas por outras economias em desenvolvimento. Paralelamente, neste período, a autora traz que os países da América Latina enfrentavam dificuldades como escassez de crédito e crises econômicas.

Durante as décadas de 1950 e 1960, a Coreia do Sul apresentava a menor taxa de poupança entre os quatro tigres asiáticos. Apesar disso, a Coreia do Sul alcançou uma das maiores taxas de crescimento e investimento. Isso foi possível graças à sua capacidade de captar capital estrangeiro, que sustentou seu crescimento e transformação estrutural, com base no endividamento externo (Lima, 2017)

Para Cho (2001 *apud* Lima, 2017), o desenvolvimento sul coreano foi impulsionado pelas circunstâncias internacionais, como a ajuda financeira dos EUA, os empréstimos preferenciais do Japão, entre outros. O autor defende que a Guerra do Vietnã também trouxe benefícios estratégicos para a Coreia do Sul, apesar das perdas de soldados, na medida em que permitiu a inserção em setores como construção civil, transporte e indústria no exterior.

Em geral, estes fatores garantiram o acesso ao capital estrangeiro, possibilitando altos níveis de investimento e crescimento, mesmo com uma baixa taxa de poupança interna. Ele também argumenta que, sem esse apoio externo, a Coreia teria enfrentado obstáculos estruturais difíceis de superar e seu rápido desenvolvimento econômico e processo de *catch-up* não teria sido possível. Lima (2017) destaca que a linha interpretativa do cenário externo favorável é frequentemente criticada por minimizar o papel das políticas internas e da agência

do Estado, sugerindo que o sucesso da Coreia foi quase que exclusivamente uma consequência de fatores externos.

Estas três correntes apresentadas por Lima (2017) – neoclássica, heterodoxa endogenista e cenário externo favorável – oferecem uma visão abrangente e multifacetada do desenvolvimento da Coreia do Sul. Enquanto a corrente neoclássica enfatiza a eficiência do mercado, a heterodoxa endogenista destaca a importância da intervenção estatal, e a perspectiva do cenário externo favorável ressalta o papel das condições globais no desenvolvimento. O debate entre estas abordagens contribui para uma compreensão mais profunda dos fatores que moldaram a trajetória de desenvolvimento da Coreia do Sul e, por isso, Lima (2017) alerta que é de extrema importância evitar reducionismo das ideias principais discutidas nas correntes.

Para além das correntes discutidas anteriormente, outros trabalhos recentes vêm trazendo linhas teóricas mais críticas a respeito do modelo de desenvolvimento e industrialização adotado pela Coreia do Sul, como é o caso de Pröbsting (2021). Para ele, a rápida industrialização e acumulação de capital do país foram influenciados por diversos fatores, internos e externos.

Inicialmente, a Coreia do Sul emergiu como uma semi-colônia sob a influência do imperialismo estadunidense no período pós-Segunda Guerra Mundial. A posição estratégica da Coreia como um Estado de linha de frente na Guerra Fria levou o país a receber apoio e ajuda econômica significativa dos EUA, o que facilitou o crescimento industrial. Além disso, o governo das ditaduras, entre 1945 e 1987, permitiu uma superexploração da classe trabalhadora sul-coreana, acelerando a acumulação de capital. Outros aspectos, como reformas agrárias, imposição de regulamentações capitalistas de estado e dominância dos *chaebols* no mercado doméstico influenciaram o crescimento industrial e a acumulação de capital. A partir da década de 1990, o país passou por uma transformação significativa, impulsionada por fatores como a industrialização rápida, a acumulação de capital e a expansão dos *chaebols*.

Pröbsting (2021) encarrega um grande peso aos *chaebols* no processo de industrialização da Coreia do Sul e na sua integração com as economias mundiais, principalmente por meio do capital. Graças ao suporte do governo, os *chaebols* receberam um apoio significativo do Estado, como subsídios, empréstimos e incentivos fiscais. Assim, os *chaebols* acabaram dominando o mercado interno sul-coreano por décadas e, consequentemente, exercendo um controle significativo sobre diversos setores da economia. O investimento destes conglomerados empresariais em uma ampla gama de setores (como eletrônicos, automóveis, construção, entre outros) impulsionou a diversificação e o crescimento

da economia sul-coreana. Além do mercado interno, os *chaebols* também investiram em operações internacionais, passando a exportar produtos e capital para outros países.

Este movimento contribuiu para a integração da economia sul-coreana com as economias globais e estabeleceu a Coreia como um país imperialista no sistema econômico internacional. Isto é, a transição de um país que recebia investimentos estrangeiros para um que realiza investimentos substanciais no exterior é um indicativo claro de sua nova posição no sistema econômico global. Os *chaebols*, como Samsung e Hyundai, não apenas dominam o mercado interno, mas também se tornaram líderes globais em seus setores, contribuindo para a projeção da economia sul-coreana no cenário internacional. Entretanto, Pröbsting (2021) ressalta que apesar de poder se classificar como um país imperialista, a Coreia do Sul ainda enfrenta limitações políticas devido à influência contínua dos EUA.

Por outro lado, Laplane et al (2013) alertam que as limitações da Coreia do Sul não estão atreladas aos EUA e, sim, à China. Isto ocorre pois, atualmente, o país lida com a reconfiguração dos fluxos de comércio e investimento na Ásia, que estão centrados na economia chinesa. Além disso, a China configura o maior parceiro comercial da Coreia do Sul, com pautas de exportações e importações bilaterais que são bastante semelhantes às da Coreia com os EUA. A China também substituiu o Japão, tornando-se o principal destino das exportações e importações sul-coreanas.

Segundo o Trade Statistics do site Korea Customs Service (2024), em 2023, a Coreia do Sul exportou para a China US\$ 124,8 bilhões de dólares e importou US\$ 142,8 bilhões, apresentando uma balança comercial de -US\$ 18,03 bilhões. Enquanto isso, os EUA foram o segundo maior parceiro comercial da Coreia, que exportou US\$ 115,6 bilhões e importou US\$ 71,2 bilhões do país americano, resultando em uma balança de US\$ 44,4 bilhões de dólares. No que tange ao Japão, o país ficou em quarto lugar na balança comercial no ano passado, com exportações da Coreia no valor de US\$ 29 bilhões e importações de US\$ 47,6 bilhões, levando a uma balança deficitária de -US\$ 18,6 bilhões.

Para Laplane et al (2013), o crescimento da economia chinesa no sistema mundial e o fortalecimento de laços comerciais com a China são grandes desafios e fontes de competitividade para a Coreia. Eles afirmam que, ao contrário dos EUA, uma economia madura que enfrenta desafios de produtividade em relação à Coreia do Sul, a China é uma concorrente forte que ameaça as posições dos produtores sul-coreanos nos mercados interno e externo. Por isso, os autores ressaltam que, da mesma forma que o avanço da indústria sul-coreana desafiou a liderança japonesa, a expansão industrial da China representa uma ameaça potencial para a Coreia do Sul.

Vistas todas essas correntes e abordagens teóricas sobre a trajetória de industrialização sul-coreana, percebe-se que as razões para o sucesso do desenvolvimento econômico são extremamente complexos e requerem a consideração de fatores internos e externos. A análise que será feita posteriormente neste trabalho acerca do KGND irá levar em consideração, principalmente, os trabalhos discutidos na corrente heterodoxa endogenista, pois dão um enfoque maior no papel do Estado no desenvolvimento da economia.

3. KOREAN NEW DEAL

O presente capítulo tem a finalidade de apresentar o contexto do surgimento do projeto nacional do Korean New Deal, quais seus objetivos, áreas e planos. Além disso, também conterá subseções para tratar especificamente do Korean Green New Deal e seus respectivos projetos.

A estratégia de desenvolvimento nacional chamada de Korean New Deal foi anunciada pelo presidente, à época, Moon Jae-In, em 14 de julho de 2020. O objetivo inicial do plano era apoiar a recuperação do país após a crise pandêmica e liderar a ação global contra mudanças estruturais na comunidade internacional. O portal oficial do Governo da República da Coreia e do Ministério de Economia e Finanças, divulgaram o Relatório da Conferência Nacional do Korean New Deal (2020) (*한국판 뉴딜 국민보고대회*, em coreano) que contém detalhes importantes que explicam a motivação para a criação desta estratégia e identifica as áreas, os projetos, os resultados esperados e o plano de implementação do KND.

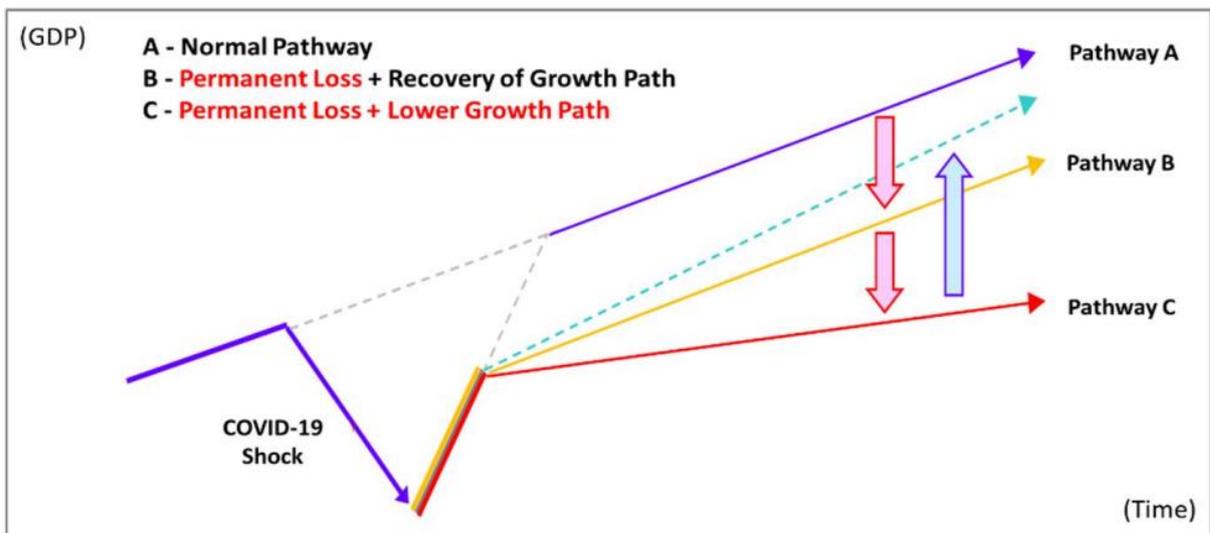
Segundo o documento, a economia da Coreia cresceu exponencialmente nas últimas décadas, tornando-se o sétimo país a se juntar ao clube 30-50 em 2017. Este clube reúne países com renda nacional bruta (GNI) per capita acima de 30 mil dólares e população acima de 50 milhões. No entanto, conforme a economia do país amadureceu, começou a haver um declínio na sua taxa de crescimento, enquanto o seu sistema de previdência social se tornou insuficiente e ampliou ainda mais os níveis de desigualdade. Na década de 1990, a taxa média de crescimento anual atingiu 6,9%, mas depois caiu para 4,4% e 2,9% nas décadas de 2000 e 2010, respectivamente. Já a proporção de participação do quintil da renda aumentou de 3,86, em 1990, para 4,52 e 4,57 nos respectivos anos de 2000 e 2010.

Diante da pandemia da COVID-19, a economia coreana encontrou dois grandes desafios: lidar com a grave recessão econômica e, ao mesmo tempo, promover uma transformação estrutural no país (República da Coreia, 2020). Segundo o relatório, o choque imprevisto da pandemia resultou na pior crise econômica já vista desde a Grande Depressão, em 1930 e as economias e os mercados de trabalho em todo o mundo foram afetadas pelo fechamento de fronteiras e restrições de viagens.

Em 2020, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2020 *apud* República da Coreia, 2020) alertou que haveria uma perda de renda, até 2021, que superaria qualquer recessão anterior nos últimos 100 anos. Diante disto, o governo sul-coreano decidiu agir. Além disso, o Fundo Monetário Internacional (FMI, 2020 *apud*

República da Coreia, 2020) também lançou previsões de que a crise pandêmica afetaria grupos mais vulneráveis de maneira desigual a longo prazo. Assim, sem as intervenções do Estado, a pandemia poderia desencadear no país um ciclo de perda de renda, concentração de demanda e desemprego em massa. Por isso, o governo sul-coreano decidiu projetar o Korean New Deal a fim de evitar: ansiedade no mercado de trabalho, diminuição nos investimentos e um impacto ainda mais duradouro dos efeitos da pandemia na economia (República da Coreia, 2020).

Figura 2 – Impacto econômico devido à COVID-19 e trajetórias de recuperação esperadas



Fonte: República da Coreia (2020).

O relatório também afirma que os obstáculos causados pela pandemia trouxeram grandes mudanças comportamentais e estruturais nas economias e sociedades ao redor do mundo. São destacados três tipos de mudanças estruturais que justificam a necessidade de implementação do KND.

O primeiro tipo é o crescimento da utilização de serviços *untact*⁵, que é benéfico para a aceleração da transição para uma economia digital. De acordo com Rosalie Chan (2020 *apud* República da Coreia, 2020) foi registrado um aumento de usuários no Microsoft Teams, de 20 milhões em novembro de 2019 para 75 milhões em abril de 2020, o que destaca a rápida digitalização do trabalho remoto e do aprendizado virtual mundialmente.

⁵ “*Untact*” é um termo que combina as palavras de origem inglesa “*un*” e “*contact*”. Ele é usado na Coreia do Sul para se referir a operações e serviços que não precisam de contato humano ou ser realizados presencialmente, como o trabalho remoto, que se popularizou desde a pandemia do COVID-19 (República da Coreia, 2020).

A segunda mudança está relacionada à crescente demanda global por uma economia de baixo carbono e sustentável, que levará à transição rumo à economia verde. A crise das mudanças climáticas, assim como a pandemia, representa riscos difíceis de prever e mitigar, mas que possuem impactos socioeconômicos severos (Pinner, D. et al., 2020 *apud* República da Coreia, 2020). Além disso, o relatório reconhece que outras grandes economias, como os países da União Europeia (UE), já estão se preocupando com a transição para a economia verde e, por isso, a Coreia também deve agir a respeito.

Nesse sentido, Lee e Woo (2020) discutem em seu trabalho sobre os grandes projetos do tipo “New Deal”, como o da EU ou o dos EUA. Segundo eles, o Korean New Deal da Coreia do Sul é o primeiro compromisso desse nível na Ásia Oriental, focando na redução de emissões e na transição para uma economia de baixo carbono.

A terceira e última mudança estrutural diz respeito à transformação radical das estruturas econômicas e sociais, o que exige uma reforma no mercado de trabalho do país. Apesar da transição para uma economia verde e digital trazer benefícios – como a criação de novas indústrias e empregos, diversificação das formas de trabalho, entre outros –, ela também pode gerar desajustes entre empregos e habilidades e reduzir a demanda por mão de obra menos qualificada. Conseqüentemente, isto aumenta o desemprego e a desigualdade, o que demanda uma rede de seguridade social mais forte, com treinamento avançado e proteção para os novos tipos de emprego.

Visto estas mudanças estruturais, a Coreia do Sul afirma que uma reação tardia a elas poderia reduzir a produtividade e as oportunidades de crescimento. Por isso, a ação estatal é crucial para acelerar a transição para a economia digital, promover a economia verde e mitigar a desigualdade.

Neste contexto, o KND foi apresentado como um plano de desenvolvimento nacional para ajudar a recuperação do país da crise pandêmica e liderar a ação global contra as mudanças estruturais. Os três principais objetivos do KND são:

- (1) Reduzir o impacto negativo na economia, gerando empregos. Por meio destes empregos, o governo espera tanto apoiar trabalhadores pouco qualificados, mas também a geração de empregos que colaboram com a transição estrutural para uma economia digital e verde.
- (2) Retornar à taxa de crescimento normal da economia sul-coreana, construindo a infraestrutura necessária para uma economia digital e verde que reestruturará os investimentos e apoiará a criação de empregos.

- (3) Estabelecer as bases para que a Coreia do Sul possa se adaptar às transformações e liderar a comunidade global na era pós COVID-19.

De maneira geral, este plano reforma as bases institucionais para apoiar o fomento das economias digital e verde no país. Simultaneamente, estabelece um sistema universal de segurança empregatícia e traça o caminho até as emissões líquidas zero, para a Coreia. Visto a diminuição na taxa de crescimento e a polarização social, a Coreia vem mudando seu paradigma em direção a uma economia centrada nas necessidades da sua população a fim de se tornar um país inovador e inclusivo (República da Coreia, 2020). As próximas sub-seções tratarão, respectivamente, sobre as duas versões lançadas do KND e os projetos específicos o KGND.

3.1 Korean New Deal 1.0

Como apresentado anteriormente, a versão 1.0 do KND foi lançada em 14 de julho de 2020. Esta versão do plano continha um investimento de 160 trilhões de won (114.1 trilhões de won do valor do investimento fiscal) para criar 1.9 milhão de empregos até 2025 (República da Coreia, 2020). O foco deste plano estava em duas políticas principais, o *Digital New Deal* e o *Green New Deal*, além de uma política abrangente para apoiar o fortalecimento da geração de empregos e da rede de seguridade social (Quadro 4)⁶.

Quadro 4 – Quadro explicativo dos objetivos e das áreas de foco do Korean New Deal versão 1.0

Korean New Deal versão 1.0				
New Deals	Objetivo e áreas de foco	Investimento		Empregos
Digital New Deal	Possui o objetivo de acelerar a transição para uma economia digital, o investimento se concentrará na integração de dados, rede e IA (Data, network and artificial intelligence – DNA, em inglês) em toda a economia, promovendo a indústria ‘untact’ e digitalizando o capital social.	58,2 trilhões de won (dos quais 44,8 trilhões de won vêm do tesouro).	48,2 bilhões de dólares americanos (37,1 bilhões de dólares vêm do tesouro).	903.000 empregos
	Áreas de Foco: <ul style="list-style-type: none"> ● Integração Mais Forte do DNA (Data, Network e AI) em toda a Economia; ● Digitalização da Infraestrutura Educacional; ● Fomento da Indústria "Untact"; e ● Digitalização do Capital Social de Sobrecarga (Social Overhead Capital – SOC, em inglês). 			
Green New Deal	Espera fortalecer a ação climática e alcançar uma economia verde, o investimento se concentrará em infraestruturas verdes, energia renovável e fomento da indústria verde.	73,4 trilhões de won (dos quais 42,7 trilhões de	60 bilhões de dólares americanos (35,4	659.000 empregos

⁶ A conversão foi feita com base na data de lançamento do projeto, 14 de julho de 2020.

	Áreas de Foco: <ul style="list-style-type: none"> ● Transição Verde de Infraestruturas; ● Energia Descentralizada e de Baixo Carbono; e ● Inovação na Indústria Verde. 	won vêm do tesouro)	bilhões de dólares vêm do tesouro).	
Stronger Safety Net	Busca responder às incertezas resultantes da transformação estrutural, o emprego e a rede de segurança social serão fortalecidos e o investimento em pessoas, como a capacitação nos setores digital e verde, será aumentado.	28,4 trilhões de won (dos quais 26,6 trilhões de won vêm do tesouro)	23,5 bilhões de dólares americanos (26,6 bilhões de dólares vêm do tesouro).	339.000 empregos
	Áreas de Foco: <ul style="list-style-type: none"> ● Emprego e Rede de Segurança Social; e ● Investimento em Recursos Humanos. 			
Total:		160 trilhões de won (dos quais 114,1 trilhões de won vêm do tesouro)	132,7 bilhões de dólares americanos (94,6 bilhões vêm do tesouro).	1.901 milhões de empregos

Elaboração própria. Fonte: República da Coreia, 2020.

O *Korean Digital New Deal* visa fortalecer a capacidade digital do país, aproveitando a sua vantagem competitiva nas TICs, a fim de promover e uma economia baseada em dados e acelerar a transição digital. Um dos objetivos do governo é construir uma infraestrutura de TICs em larga escala, incluindo um Data Dam (uma grande coleção de dados para dar suporte ao desenvolvimento de *big data*), o que servirá de fundação para a economia digital. Durante o discurso de apresentação e lançamento do KND, o presidente à época, Moon Jae-In (KTV, 2020) afirmou que a combinação de todas as capacidades digitais em todas as indústrias pode transformar a Coreia de uma economia de *catch-up* para uma economia líder.

A parte Digital do KND possui quatro áreas foco e 12 tarefas. As áreas foco são: Integração Mais Forte do DNA (Data, Network e AI) em toda a Economia; Digitalização da Infraestrutura Educacional; Fomento da Indústria "Untact"; e Digitalização do Capital Social de Sobrecarga. Ao total, o *Korean Digital New Deal* receberia 44.8 trilhões de won do tesouro nacional e geraria 903 mil empregos, segundo o plano original.

Já o *Korean Green New Deal* tem como objetivo acelerar a transição para uma economia verde e de baixo carbono e, alcançar as emissões líquidas zero. Para tanto, o governo planejou construir uma infraestrutura de energia sustentável que promova redução de gasto de energia e aumente o uso de energias renováveis. Além disso, espera-se que o KGND também promova o fortalecimento sustentável de indústrias de energia, transportes, tecnologia e entre outros.

Três áreas foco principais compõem o KGND e 8 projetos. As áreas foco são: Transição Verde de Infraestruturas; Energia Descentralizada e de Baixo Carbono; e Inovação na Indústria Verde. Ao todo, 42.7 trilhões de won do tesouro nacional haviam sido planejados

para realizar esta parte do projeto. No que tange à geração de empregos, espera-se que sejam empregados cerca de 659 mil trabalhadores para a execução dos projetos.

O plano também busca aumentar a resiliência econômica, fechando lacunas no sistema de segurança social e criando um sistema de treinamento para preparar a força de trabalho para as mudanças e inovações futuras. Esta parte do KND é chamada de *Stronger Safety Net*, possuindo duas áreas principais e 8 tarefas. O orçamento previsto nesta versão do plano eram 22.6 trilhões de won e gerados cerca de 339 mil empregos.

O relatório da República da Coreia (2020) prevê a implementação imediata dos projetos, a partir 2020, mesmo ano de lançamento. Neste momento inicial, a prioridade é o financiamento de iniciativas que ajudem a superar a crise econômica instaurada pela pandemia, totalizando um investimento de 6,3 trilhões de won, sendo 4,8 trilhões vindos do tesouro nacional. Entre os anos de 2021 e 2022, uma segunda etapa de implementação dos investimentos inicia-se, com o aumento dos valores para 67,7 trilhões de won, dos quais 49 trilhões advém do tesouro nacional. O objetivo é impulsionar um novo caminho de crescimento e gerar 887 mil empregos. A terceira, e última, etapa de investimentos dura de 2023 a 2025, com foco na consolidação dessa transformação. O investimento total desta etapa é de 160 trilhões de won, dos quais 114,1 trilhões virão do tesouro, gerando 1,9 milhão de empregos.

No que tange à estrutura de coordenação e implementação, a República da Coreia (2020) afirma que as reuniões de ministros ligados à economia serão utilizadas como encontros ministeriais para o KND. O Partido Democrata do país também estabeleceu o *Comitê K-New Deal* para realizar discussões independentes. Uma sede conjunta entre o Partido e o governo foi estabelecida, co-presidida pelo Vice-Primeiro Ministro da Economia e pelo chefe do Comitê. A sede contará com chefes dos subcomitês e ministros divididos pelas áreas *Digital*, *Green* e *Stronger Safety Net*. O KGND, enfoque deste trabalho, é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e pelo Ministério de Comércio, Indústria e Energia da Coreia do Sul.

3.2 Korean New Deal 2.0

Um ano após o lançamento do plano original do Korean New Deal, em 14 de julho de 2021, o governo anunciou uma atualização que deu origem à versão 2.0 do New Deal sul coreano. De acordo com o Ministério da Economia e das Finanças (República da Coreia, 2021), a primeira versão da estratégia nacional, por meio de investimentos e melhorias regulatórias, acelerou o trabalho e a educação remotos, promoveu a manufatura de baixo carbono e incentivou a transição para uma economia digital e verde.

Entretanto, a atualização foi necessária devido às muitas mudanças, interna e externamente, desde a introdução da estratégia. A nível nacional, os impactos da pandemia ainda eram sentidos em quatro áreas principais. Primeiro, afetou a educação. Segundo, impactou no crescimento das disparidades de renda entre as famílias, afligindo a qualidade dos cuidados infantis e os padrões de vida. Terceiro, sensibilizou e aumentou ainda mais a preocupação dos jovens adultos sul-coreanos a respeito de emprego, renda e moradia. Por último, sucedeu na ampliação da demanda por mão de obra em novas indústrias, à medida que a transição para uma economia digital e verde está se acelerando – o que requer suporte sistemático para reestruturação empresarial, bem como a mobilidade de mão de obra em larga escala que se segue. A nível externo, a Coreia enfrentava a questão da neutralidade de carbono, que foi visto, então, como uma oportunidade para desenvolver os motores de crescimento verde.

Tendo em vista estas questões que rodeavam o cenário econômico da Coreia do Sul naquela época, o Korean New Deal 2.0 busca implementar novos projetos e expandir os projetos atuais, realizando quatro atualizando principais (República da Coreia, 2021) (Quadro 5)⁷.

Quadro 5 – Quadro explicativo dos objetivos e das áreas de foco do Korean New Deal versão 2.0

Korean New Deal versão 2.0				
New Deals	Objetivo e áreas de foco	Investimento		Empregos
Digital New Deal	Objetivo de acelerar a transição para uma economia digital, o investimento se concentrará na integração de dados, rede e IA, promovendo a indústria 'não tática' e digitalizando o capital social	62,4 trilhões de won (dos quais 49 trilhões vêm do tesouro nacional).	54,3 bilhões de dólares americanos (do quais 42,6 bilhões vêm do tesouro nacional).	903.000 empregos
	Áreas de Foco: <ul style="list-style-type: none"> ● Integração Mais Forte do DNA (Data, Network e AI) em toda a Economia ● Promover o metaverso e outras convergências de serviços das TICs ● Fomento da Indústria "Untact" ● Digitalização do Capital Social de Sobrecarga (SOC) 			
Green New Deal	Objetivo de fortalecer a ação climática e realizar uma economia verde, o investimento se concentrará em infraestruturas verdes, energia renovável e fomento da indústria verde.	91,7 trilhões de won (dos quais 61 trilhões de won vêm do tesouro nacional).	79,8 bilhões de dólares americanos (dos quais 53,1 bilhões vêm do tesouro nacional).	659.000 empregos
	Áreas de Foco: <ul style="list-style-type: none"> ● Perseguição a neutralidade de carbono ● Transição Verde de Infraestruturas ● Energia Descentralizada e de Baixo Carbono 			

⁷ A conversão foi feita com base na data de lançamento do projeto, 14 de julho de 2021.

	<ul style="list-style-type: none"> • Inovação na Indústria Verde 			
Human New Deal	O Human New Deal é uma atualização dos programas de emprego e previdência social do Korean New Deal 1.0. O governo expandiu o plano original para buscar crescimento inclusivo por meio de maior investimento em recursos humanos e apoios para ajudar a preencher a lacuna.	51,8 trilhões de won (dos quais 50 trilhões de won do tesouro).	45,1 bilhões de dólares americanos (dos quais 43,5 bilhões vêm do tesouro).	339.000 empregos
	Áreas de Foco: <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver recursos humanos • Fortalecer as seguridades empregatícia e social • Pacotes de auxílio aos jovens adultos • Auxiliar a preencher a lacuna de projetos sociais 			
Local New Deal	Iniciativa atualizada que busca acelerar os projetos locais existentes do New Deal. Também dará suporte a projetos locais promissores.	62 trilhões de won.	53,9 bilhões de dólares americanos.	Não informado
	Área de Foco: <ul style="list-style-type: none"> • Encontrar projetos governamentais locais promissores 			
Total:		220 trilhões de won (dos quais 160 trilhões de won vêm do tesouro).	191,5 bilhões de dólares americanos (139,3 bilhões vêm do tesouro).	1.901.600.000 empregos

Elaboração própria. Fonte: República da Coreia (2020; 2021).

A primeira grande atualização do KND 2.0 é o *Human New Deal*, uma nova área incluída no plano que foi desenvolvido para destinar mais investimento em programas de empregos, segurança social e recursos humanos. Pode ser entendido como uma melhoria nos programas de emprego e seguridade social apresentados na primeira versão. O principal foco desta nova área é reduzir as desigualdades, oferecendo programas que ajudem a população a enfrentar a transformação econômica.

O orçamento destinado para essa nova grande área é de 51,8 trilhões de won, dos quais 50 trilhões provêm do tesouro nacional. Alguns dos projetos desenvolvidos no *Human New Deal* são: investimento no desenvolvimento de recursos humanos para as indústrias verde e digital; auxiliar jovens adultos a superarem impactos da pandemia, provendo educação, emprego e moradia; adoção de um pacote de educação compreensiva para auxiliar na recuperação de habilidades acadêmicas perdidas devido à pandemia; aprimoramento no sistema de assistência a crianças, idosos e pessoas portadoras de deficiência.

Já a versão atualizada do Digital New Deal visa promover novos negócios e acelerar a aplicação dos resultados para que a população sul-coreana sinta os benefícios a curto-prazo. As novas iniciativas incluem a construção de uma plataforma aberta de metaverso, a promoção

de serviços baseados na convergência das TICs e o incentivo ao desenvolvimento de tecnologias essenciais, como computação em nuvem e blockchains. O orçamento do Digital New Deal foi expandido para 62,4 trilhões de won, dos quais cerca de 49 trilhões de won são do fundo nacional.

O Green New Deal 2.0, por sua vez, teve a sua estratégia expandida a fim de incluir investimento em projetos que busquem alcançar as metas das emissões para 2030. A atualização também incluiu novas tarefas, ampliando o escopo do Green New Deal para apoiar efetivamente a transição para uma economia de baixo carbono. Para tanto, o orçamento do Green New Deal também foi ampliado, passando de 73,4 trilhões de won para 91,7 trilhões de won.

A primeira atualização foi a adição de uma nova área de foco para a neutralidade de carbono, sob a qual o investimento será destinado a projetos para atingir a contribuição nacionalmente determinada (NDC) da Coreia do Sul frente ao Acordo de Paris (2015). A segunda atualização foi a expansão da cobertura do Green New Deal para vários outros projetos do KND a fim de apoiar a transição para uma economia de baixo carbono.

Por fim, a última mudança realizada no KND 2.0 foi a criação do Local New Deal, por meio do qual o governo acelerará os projetos locais já existentes, identificando as iniciativas promissoras a nível regional. Estes projetos receberão apoio financeiro e administrativo para facilitar a sua implementação.

Tendo em vista estas atualizações no KND 2.0, o investimento previsto até 2025 aumentou de 160 trilhões de won para o total de 220 trilhões. Também espera-se a criação de 600 mil empregos adicionais, para além dos 1,9 milhão de postos de trabalho previstos na primeira versão.

Na nota de atualização do KND, o Ministério da Economia e das Finanças também mencionou a realização de reformas nas regulamentações do país a fim de apoiar a reconstrução empresarial e preparar o mercado de trabalho para as mudanças decorrentes da crescente demanda por novas habilidades. Além disso, também incentivou a participação de investimentos privados nos projetos do KND, através da compra de fundos.

Visto todos estes aspectos, percebe-se que o Korean New Deal representa um marco estratégico na transformação econômica, digital, sustentável e social da Coreia do Sul. Ao combinar o Digital New Deal com o Green New Deal, o governo busca criar um futuro em que o país se encontre entre os grandes líderes mundiais deste novo modelo econômico. A seguir, faremos uma apresentação aprofundada do Korean Green New Deal.

3.3 Korean Green New Deal

A presente seção fará uma descrição mais aprofundadas das principais áreas, tarefas e projetos que estão inseridos no KGND, com base no relatório de lançamento do projeto e na nota de atualização (República da Coreia, 2020).

O KGND não é a primeira política da Coreia do Sul que tem propostas baseadas no crescimento verde. Entretanto, é o primeiro que apresenta uma ênfase na necessidade para uma economia sem emissões de carbono e que destaca as dimensões sociais das políticas ambientais. Além do mais, a integração de infraestruturas digitais e tecnologias inovadoras torna o projeto bastante diferente dos projetos de construções sustentáveis inseridos nas políticas das Estratégias de Crescimento Verde (Lee; Woo, 2020).

Como foi discutido anteriormente, a pandemia destacou a necessidade de estratégias de crescimento sustentáveis que projetam o meio ambiente e contribuam no combate às mudanças climáticas. Muitos países, especialmente da UE, estão implementando planos que possam ajudá-los a migrar para economias de baixo carbono. Enquanto isso, na Coreia do Sul, as emissões de gases de efeito estufa cresceram 2% ao ano entre 2000 e 2017 (República da Coreia, 2020).

Levando em consideração as oportunidades, pontos fortes e ameaças e pontos fracos para o país no que diz respeito ao crescimento verde, o governo preparou as áreas foco para desenvolver projetos que levassem a Coreia rumo à transição verde e à redução de emissões de GEE (República da Coreia, 2020). As oportunidades destacadas no relatório são duas: (1) o crescente interesse internacional nas mudanças climáticas e no desenvolvimento sustentável e (2) o crescimento mundial do mercado para a indústria ambiental. Nesse sentido, os pontos fortes do país seriam a forte conscientização social a respeito dos problemas ambientais e a possibilidade de integrar as TICs à indústria verde.

Entretanto, existem duas ameaças. A primeira, é o desvio da indústria de manufatura nacional devido a regulamentações e padrões ambientais rigorosos. Já a segunda ameaça são as tendências globais a respeito de regulamentações ambientais mais rigorosas sobre o comércio. Além disso, os pontos fracos residem nos fatos de que a Coreia do Sul possui um sistema industrial com emissão intensiva de carbono e de que os aspectos geográficos do país constroem a geração de energia limpa.

Tendo em vista estes aspectos que levaram à criação das áreas foco, a seguinte subseção irá abordá-las e descrever os projetos inseridos em cada uma.

3.3.1 ÁREAS PRINCIPAIS E TAREFAS DO KOREAN GREEN NEW DEAL

O KGND possui quatro áreas principais com diversos projetos distribuídos entre si. A presente seção buscará dar uma breve descrição dos objetivos de cada uma destas áreas e projetos.

3.3.1.1 Perseguição da neutralidade de carbono

Como apresentado anteriormente, a neutralidade de carbono foi uma nova área de foco inserida no plano através da atualização realizada em 2021. Os projetos desta área serão destinados a alcançar as NDCs para 2030. A nota divulgada pela República da Coreia (2021) não dá muitos detalhes acerca das tarefas a serem executadas para alcançar estas metas, mas menciona a criação de um sistema nacional de mensuração das emissões e de um programa de redução de carbono para as indústrias. Outros materiais (como relatórios, notas e documentos oficiais) que oferecessem mais informações a respeito das iniciativas de neutralidade de carbono desenvolvidos pela Coreia do Sul nesta área do KGND também não foram encontrados. Essa área receberá do tesouro nacional cerca de 4.8 trilhões de won do tesouro nacional para implementar as atividades.

3.3.1.2 Transição Verde de Infraestruturas

A segunda área principal do KGND é a Transição Verde de Infraestruturas, que planeja criar um ambiente sustentável para que a natureza e os humanos possam coexistir (República da Coreia, 2020). Esta área engloba três projetos.

O primeiro projeto busca tornar as facilidades públicas em prédios de uso verde de energia e com eficiência energética, através do uso de equipamento de energia renovável e de insolação de alta-performance. Esse projeto será financiado não só pelo tesouro nacional, mas também por parcerias público-privadas (PPP) via o método *Build-Transfer-Lease* (BTL). Além disso, será adicionado a este projeto o plano de cobertura de Wi-Fi em 380 mil salas de aula, até 2024, e um auxílio na integração de componentes digitais nos ambientes de ensino.

O segundo projeto da área de Transição Verde e Infraestruturas é a restauração dos ecossistemas terrestre, marinho e urbano. Para cumprir esta tarefa, será introduzida uma tecnologia TIC e ambiental baseada na customização de soluções que poderá conduzir um diagnóstico dos desafios climáticos e ambientais das cidades de 25 regiões do país. Também serão criados: espaços verdes urbanos de 630 hectares para atuarem como barreira da poeira fina, 216 pontos florestais próximos a comunidades locais; e 370 pontos verdes próximos a

zonas escolares para separar as calçadas da rua. Por fim, tendo em vista os ecossistemas afetados pela poluição, outro projeto é a restauração de 16 parques nacionais, 25 espaços urbanos e 4,5km² de maré alta.

Por fim, o terceiro projeto desta primeira área foco do KGND é a construção de um sistema de administração de acesso a água limpa e segura. Através do uso de TIC e inteligência artificial, todo o sistema de oferta de água será inteligente. Além disso, até 2022, 15 estações de tratamento de esgoto terão componentes inteligentes. Até 2024, um projeto de gerenciamento de esgoto que controle os odores de águas residuais e inundações urbanas será testado em dez locais. Para evitar vazamento e melhorar a qualidade da água, 12 estações de purificação de água para abastecimento inter-regional serão remodeladas.

3.3.1.3 Energia Descentralizada e de Baixo Carbono

A terceira área do KGND é a Energia Descentralizada e de Baixo Carbono, que abarca três tarefas (República da Coreia, 2020). Tendo em vista a mudança paradigmática em direção à energia, o primeiro projeto desta área almeja a criação de uma rede elétrica inteligente. Espera-se gerenciar a energia de forma mais eficiente, com foco em fontes renováveis, como parques eólicos offshore e energia solar. Além disso, através de uma infraestrutura de medição avançada (AMI, em inglês), será instalada uma rede elétrica inteligente que fornecerá energia para 5 milhões de apartamentos a fim de ajudar nas necessidades energéticas e economizar energia.

Será estabelecido um sistema de geração ecologicamente correto em 42 regiões insulares do país para reduzir a emissão de poluentes geradores movidos a diesel. Este sistema inclui: instalações de energia renovável em 34 regiões insulares; novas instalações para melhorar a qualidade do ar, construídas em três regiões; e gerador híbrido de alto desempenho para cinco regiões. Além disso, este projeto também prevê a substituição de cabos aéreos de energia elétrica ou telecomunicações por cabos subterrâneos, em zonas escolares e outras áreas necessitadas.

O segundo projeto desta área busca promover o uso de energia renovável e apoiar a transição justa de energia e a remodelação verde. Para sua execução, serão feitos estudos de viabilidade em até 13 regiões do país para encontrar locais adequados para a instalação de parques eólicos offshore de grande escala, do tipo flutuante ou de fundo fixo. O Estado também passará a oferecer maior suporte na transição energética dos moradores de áreas agrícolas e complexos industriais através de empréstimos. 200 mil famílias receberão suporte para

instalações de ER instaladas em edifícios residenciais ou comerciais para uso privado. Por fim, o governo garante que as regiões que preverem dificuldades devido à redução do uso de energia a carvão e outras fontes poluentes serão asseguradas por uma transição justa de matriz energética em prol das ERs.

Por último, o terceiro projeto trata a respeito da expansão do fornecimento de veículos elétricos e a hidrogênio em prol da mobilidade ecológica futura. Para alcançar este objetivo, o governo promete aumentar a frota de veículos elétricos para 1,13 milhão. Para acompanhar o crescimento da frota de carros ecológico, serão instalados cerca de 15 mil carregadores rápidos e 30 mil carregadores lentos. No caso de veículos movidos a hidrogênio, prevê-se o aumento da frota em 200 mil carros e 450 instalações de carregamento. Além disso, infraestruturas para a distribuição de hidrogênio, como plantas de células de combustível, também serão construídas. O governo também afirma que irá assistir à população no desmantelamento de carros a diesel antigos e a transição para gás liquefeito de petróleo (GLP) ou veículos elétricos.

3.3.1.4 Inovação na Indústria Verde

A quarta e última área do KGND é a Inovação na Indústria Verde, que engloba dois projetos (República da Coreia, 2020). O grande objetivo desta área é encontrar setores da indústria verde que abordem estrategicamente as mudanças climáticas e outros problemas ambientais a fim de criar a infraestrutura necessária para um ambiente inovador para eles. A primeira ação desta área é promover negócios em potencial para liderar a indústria verde no país e criar complexos industriais verdes, inteligentes e de baixo carbono.

A segunda ação é apoiar o processo de desenvolvimento e empreendedorismo de 123 pequenas e médias empresas nos setores ambiental e energético. Para tanto, será montada uma “cidade de startups verde”, que será um complexo de startups que auxiliarão na melhora de infraestruturas ambientais, residenciais e de transporte. Também será configurado um “cluster verde integrado” que funcionará como um hub regional de apoio ao desenvolvimento tecnológico, teste, manufatura e marketing em cinco áreas líderes (ar limpo, biomateriais, energia hidrotérmica, recursos de resíduos futuros e reciclagem de recursos).

Além disso, serão estabelecidas 10 plataformas de energia inteligente, baseadas em um micro rede elétrica que permitirão o monitoramento e o controle em tempo real da geração e do consumo de energia. A coleta dessas plataformas é com base em TICs. Nesse sentido, o governo também oferecerá apoio a instalações que evitam poeira fina para 9 mil pequenas

empresas e instalará 100 plantas ecológicas inteligentes e 1.750 fábricas limpas que reduzem a poluição do ar.

O terceiro projeto desta área do KGND chama-se Estabelecendo a Base para a Inovação por meio de Setores P&D e Financeiro. A base deste projeto deverá testar e dar apoio à comercialização da captura e armazenamento de carbono em larga escala (*Carbon Capture Utilization and Storage* - CCUS, em inglês) até o 2023. A partir de então, a tecnologia para produzir estoque químico e outros materiais úteis a partir do CO² será desenvolvida.

As medidas contra poeira fina serão reforçadas neste projeto também, por meio do desenvolvimento de tecnologias para o gerenciamento abrangente de poeira fina no nordeste da Ásia. A base de execução desta medida dependerá da cooperação regional e técnicas contra pontos cegos no gerenciamento de poeira fina, como veículos militares, máquinas agrícolas, entre outros. No que tange à promoção de reciclagem de recursos, este projeto oferecerá suporte no desenvolvimento de uma tecnologia de remanufatura e tecnologia de coleta e utilização de materiais raros. Por fim, para evitar a poluição ambiental de empresas, um empréstimo de 1,9 trilhão de won será introduzido para o setor verdes. Simultaneamente, para promover negócios verdes, será criado um fundo de 215 bilhões de won conjunto formado pelos setores público e privado.

Desta forma, percebe-se que estas áreas e projetos do KGND representam uma estratégia bastante ampla e abrangente que busca promover uma economia sustentável e de baixo carbono. Alguns dos pilares fundamentais destes projetos e ações são a transição verde das infraestruturas, o fornecimento descentralizado de energia limpa e a inovação na indústria verde, pois eles não apenas reduzem as emissões de carbono como também auxiliam na geração de novos empregos, modernizam setores essenciais para a transição paradigmática e incentivam o crescimento de tecnologias emergentes.

3.3.2 PROJETOS-CHAVE DO GREEN NEW DEAL

A presente seção possui o objetivo de mencionar quais projetos das áreas de foco do KGND foram destacadas pelo governo sul-coreano como as mais promissoras e importantes no processo de transição paradigmática do KND.

Todas as outras grandes áreas do New Deal (Human, Local e Digital) possuem áreas de foco e projetos específicos, assim como os que foram mencionados acima sobre o KGND, na última seção. Entre todos os projetos destas grandes áreas, o governo sul-coreano selecionou dez projetos-chave do KND, que podem contribuir de maneira significativa para a geração de: empregos; novas indústrias; e desenvolvimento regional bem balanceado (República da Coreia,

2020). Estes dez projetos foram escolhidos por meio da cooperação entre o legislativo, o governo e o público com base em alguns critérios, como: possuir um impacto significativo na economia; estimular a economia regional; criar empregos não apenas de curto-prazo, mas também uma grande quantidade de trabalhos sustentáveis; levar a mudanças tangíveis e perceptíveis para a população; e mobilizar investimentos privados, promovendo atividades empresariais em novas indústrias.

Os 10 projetos-chave que foram selecionados e destacados no relatório foram (República da Coreia, 2020): Barragem de Dados (Data Dam); Governo Inteligente; Assistência Médica Inteligente; Escolas Verdes e Inteligentes; Gêmeo Digital; Digitalização da SOC; Complexos Industriais Inteligentes e Verdes; Remodelação Verde; Energia Verde; e Mobilidade Ecológica do Futuro.

Destes dez projetos-chave, cinco são relacionados ao Green New Deal. São eles: Escolas Verdes e Inteligentes; Complexos Industriais Inteligentes e Verdes; Remodelação Verde; Energia Verde; e Mobilidade Ecológica do Futuro. Como estes projetos já foram explicados na seção anterior, não iremos abordá-los novamente nesta seção. O próximo capítulo trará uma discussão entre os principais conceitos e teorias abordados na fundamentação teórica e os pontos apresentados até então sobre o KND e o KGND.

4. O KND À LUZ DAS TEORIAS

A presente seção fará uma discussão dos projetos propostos pelo KND e, mais especificamente, o KGND, sob a luz das teorias de paradigmas verdes e autores da corrente heterodoxa endogenista que foram apresentadas anteriormente neste trabalho. Através destas abordagens, podemos compreender melhor o plano sul-coreano e alisar as suas estratégias para a transição verde, digital e inclusiva.

Como vimos anteriormente, as revoluções industriais e os paradigmas tecnológicos ocorrem de forma cíclica na economia e possuem fases distintas bem definidas, instalação e implantação (Perez, Leach, 2018). A instalação é o momento chave em que há uma forte integração entre as tecnologias na estrutura econômica e social, resultando na Era de Ouro. Nesse caso, o KND e, conseqüentemente, o KGND, podem ser vistos como um plano crucial posicionado no estágio da implantação, que busca acelerar a implementação de tecnologias sustentáveis e moldar uma economia em que os imperativos ambientais e econômicos (Hayter, Heron, 2002a) se encontram em um jogo de soma positiva.

No caso do fordismo, Perez (2017) traz a comprovação histórica de que a Era de Ouro só iniciou após a guerra graças a dois aspectos. Primeiro, a partir da revelação do potencial inovador da produção em massa. Segundo, da percepção dos benefícios da liderança estatal e das parcerias público-privadas. Terceiro, quando as medidas do estado de bem-estar social tornaram possíveis para boa parte população aspirar a adquirir posses e bens, como, por exemplo, casas no subúrbio.

Nesse caso, o direcionamento governamental para a inovação foi crucial para a ocorrência das Eras Douradas durante a fase de difusão de cada uma das revoluções anteriores. Em cada caso, a orientação para inovação não dependeu apenas da combinação de novas inovações tecnológicas com o contexto histórico específico, mas foi viabilizada e impulsionada pelas ações do Estado (Perez, 2017). Para que isso acontecesse, a autora destaca que foi necessária a criação de políticas que favorecessem o ambiente para novas inovações e geração de demanda, seja diretamente (por meio de compras públicas) ou indiretamente (por meio da distribuição de renda, empregos públicos ou acesso a mercados de exportação).

Na situação da Coreia do Sul, antes mesmo da chegada da pandemia, o país já sentia efeitos controversos e recessivos do período tecnológico das TICs, como estagnação dos salários, aumento da desigualdade e preocupação com os níveis de desemprego (República da Coreia, 2020). Após o choque pandêmico, estes sintomas de recessão se exacerbaram ainda

mais e levaram o país a perceber a necessidade de tomar a iniciativa de impulsionar a mudança paradigmática através do KND.

No entanto, tendo em vista o padrão pendular sugerido por Perez e Leach (2022), sabe-se que as grandes mudanças tecnológicas, apesar de trazerem avanços e oportunidades, também geram períodos de turbulência e desafios, como desigualdade e desemprego. Paralelamente, Freeman (2004) também ressalta que a mudança de paradigma tecno-econômico produz impactos na distribuição da renda e geração de empregos. Isso ocorre, pois o conceito do padrão pendular demonstra como as inovações tecnológicas podem, inicialmente, beneficiar alguns setores da sociedade em detrimento de outros. Consequentemente, para que os pontos positivos do progresso tecnológico sejam percebidos por toda a sociedade, é necessário que o Estado realize ações intencionais para guiar a inovação em uma direção de promover igualdade social e se posicionar em relação aos desafios do desemprego e da desigualdade (Perez, Leach, 2022). Dessa forma, percebe-se como esta ação do Estado sul-coreano está extremamente alinhada com as teorias dos paradigmas tecno-econômicos e, de fato, demonstra um papel de liderança do país em relação a esse tema.

Segundo Amsden (1989), Chang (2004) e Lima (2017), o Estado possui um papel muito importante para os heterodoxos endogenistas, na medida em que é capaz de guiar os mais diferentes setores e atores da economia, incentivando ou punindo-os, a depender de seus resultados. Nesse sentido, o KND reverbera ainda mais a importância da ação do Estado para coordenar os agentes econômicos, visto que é uma iniciativa governamental que articula os mais diversos setores em prol de uma transição econômica sustentável.

Perez (2016) ressoa com estes autores, em certa medida, por trazer a responsabilidade de mudança para o Estado. Ela ressalta que o sucesso da nova Era de Ouro sustentável depende das escolhas socioeconômicas e das políticas tomadas pelos Estados de agora em diante. Por isso, é crucial que haja esforços e iniciativas conjuntos entre os governos, os *stakeholders* e a sociedade civil em prol de resultados positivos e sustentáveis.

Entre os projetos do KGND apresentados anteriormente, é possível perceber a aproximação e incentivos do Estado para as empresas e outras entidades do setor privado nas seguintes iniciativas (República da Coreia, 2020): construção de prédios escolares com painéis solares financiados pela PPP via BTL; suporte a pequenas e médias empresas no processo de desenvolvimento de um item de negócios nos setores ambientais e energético; construção de um cluster verde integrado para as empresas destes setores; e incentivo a facilidades de prevenção à poeira fina advindos de pequenos negócios.

Ademais, dentre as decisões socioeconômicas e políticas que podem impulsionar uma idade de ouro global sustentável, Perez (2016) menciona o incentivo à P&D de tecnologias sustentáveis. Para tanto, são necessários investimentos na área da inovação que priorizem aspectos como eficiência energética, redução de resíduos e utilização de recursos renováveis.

De forma similar a Perez (2016), Heron e Hayter (2002b) também destacam a importância da colaboração entre diferentes atores sociais (governos, empresas, organizações da sociedade civil, entre outros) para estabelecer iniciativas sustentáveis e facilitar a troca de conhecimentos e experiências. No entanto, apesar do relatório da República da Coreia (2020) incentivar a participação de entidades privadas, não é mencionada nenhuma forma de participação ou contribuição que a sociedade civil pode oferecer ao KGND. Lee e Woo (2020) criticam a falta de estratégias no KGND para mobilizar a participação da comunidade no projeto, pois elas seriam essenciais para aumentar a conscientização e a aceitação pública das políticas climáticas.

Nesse sentido, o KND também se destaca por almejar acelerar a transição para se tornar uma economia sustentável e de baixo carbono (República da Coreia, 2020). É sabido que a mitigação das mudanças climáticas e transição para uma matriz energética baseada em ERs é uma pauta e uma preocupação mundial, nos dias atuais. Internacionalmente, os países têm firmado compromissos para tentar limitar as emissões e evitar uma catástrofe climática, como é o caso do Acordo de Paris (2016). Entretanto, apesar de ser signatária do acordo em questão, a Coreia do Sul tem apresentado nos últimos anos altos níveis de poluição do ar, medido através da emissão de GEE. Com uma população de cerca de 52 milhões de pessoas, a Coreia emitiu, em 2020, 12.7 toneladas/per capita de monóxido de carbono (CO₂) e outros GEE (OCDE, 2024a; 2024b). Enquanto os países da OCDE, juntos, emitiram em média 10.9 toneladas/per capita de GEE.

Tendo em vista que os desafios climáticos requerem soluções urgentes e que a Coreia ainda é um país extremamente dependente de combustíveis fósseis (UNFCCC, 2023), torna-se crucial que os imperativos ambientais (Hayter, Heron, 2002a; 2002b) sejam o motor que irá levar a Coreia rumo à transição paradigmática. Diversas áreas trabalhadas pelos projetos do KGND que vão de encontro com as propostas de Mathews (2013), Tylecote (2018), Hayter e Heron (2002a; 2002b), Perez (2016, 2017, 2020) e Perez e Leach (2018, 2022) para um paradigma verde.

Rifkin (*apud* Mathews, 2013) afirma que inovações energeticamente eficientes e economizadoras de energia são um elemento crucial para a transição energética. Para tanto, o autor estabelece alguns pilares importantes para esta revolução industrial baseada em ERs. Um

dos pilares abordados é a transição para ERs e a conversão de edifícios em centrais elétricas. Este pilar vai exatamente de encontro com dos projetos segunda área de foco do KGN, Transição Verde de Infraestruturas, que propõe a construção de prédios verdes e de energia eficiente que utilizem equipamentos de energia renovável e também a construção de prédios escolares com painéis solares (República da Coreia, 2020). Outro pilar de Rifkin (*apud* Mathews, 2013) é uso de tecnologia de rede inteligente, que se encaixa com o projeto de construção de um sistema de oferta de água utilizando TICs e IA. Por fim, os pilares de introdução do hidrogênio e de outras energias de armazenamento de energia, e transporte plug-in, elétrico, híbrido e movido a célula de combustível se compatibilizam com o projeto da segunda grande área do KGND que busca expandir a oferta de veículos elétricos e de hidrogênio (República da Coreia, 2020).

Entretanto, diferente do que propõe Mathews (2013), o tipo de revolução verde proposto pelo KND não objetiva *apenas* a transição energética. Este é apenas um dos pilares do KGND. Na verdade, tendo em vista a abrangência do KND e os projetos inseridos no KGND, é possível afirmar que o conceito de transição paradigmática verde proposto pelo governo sul-coreano está muito mais alinhado a Tylecote (2018) e Perez (2016, 2017, 2020). Tylecote (2018) acredita no potencial das biotecnologias verde e branca para inovarem e resolver os problemas das mudanças climáticas e também no fomento de formas locais de desenvolvimento e inovação. Enquanto Perez (2016, 2017) argumenta que a revolução tecnológica verde não se restringe à substituição de combustíveis fósseis por ERs, mas envolve uma transformação ampla em toda a infraestrutura e nos sistemas econômicos por meio de novas tecnologias.

Tylecote (2018) também ressalta em seu trabalho a importância do fomento do desenvolvimento local para a transição de paradigma. Segundo ele, a criação de ambientes de inovação descentralizados, em nível local, pode auxiliar a distribuição dos benefícios da transição paradigmática e tornar a sociedade mais equitativa. Dentre os projetos do KGND, os projetos de apoio à transição energética de áreas rurais e de complexos industriais (inserido na terceira área de foco) e à formação de *clusters* verde inteligentes a nível regional (inserido na quarta área de foco) encaixam-se, em certa medida, com o que é proposto pelo o autor. Estes projetos podem ser considerados de acordo com o que foi proposto por Tylecote (2018), pois ele ressalta a importância de um regulamento e de instituições governamentais que permitam e apoiem a formação desse tipo de ambiente de inovação e transição energética a nível local.

De maneira geral, estes projetos inseridos nos KGND almejam não apenas contribuir para o combate às mudanças climáticas e os problemas sociais de desigualdade e

desemprego no país, mas também impulsionar a inovação nestes setores promissores. Entretanto, Perez (2017) e Perez e Leach (2022) alertam para alguns efeitos contraditórios que surgem no início de novas revoluções tecnológicas. Enquanto as novas tecnologias levam ao aumento da eficiência e produtividade, elas também podem resultar na perda de empregos e aumento da desigualdade. Esta dualidade pode criar uma tensão em que os benefícios da inovação não sejam sentidos de forma imediata para todos os setores da sociedade.

Visto isso, a existência de um plano nacional robusto como o KGND se mostra mais uma vez de grande importância, pois seus projetos levam em consideração a geração de um grande número de empregos. No total, o KND levará à geração de mais de 1.9 milhão de empregos (República da Coreia, 2021), dos quais mais de 600 mil são proporcionados pelos projetos do KGND. Para além da quantidade expressiva de empregos a serem gerados, o que chama a atenção é que estes postos de trabalho estão ligados aos novos setores econômicos verdes que a Coreia do Sul está desenvolvendo. Por exemplo, o incentivo à criação de *clusters* verdes integrados e o apoio às pequenas e médias empresas demonstram a criação de um novo mercado de trabalho, nos setores ligados à sustentabilidade. Já a instalação de parques eólicos *offshore* e o incentivo ao uso de energia solar em áreas residenciais demonstram uma tentativa do Estado em democratizar o acesso às novas tecnologias e inovações verdes, permitindo que novas regiões e níveis sociais possam se adaptar às mudanças paradigmáticas.

Nesse sentido, faz-se necessário falar um pouco a respeito do estilo de vida da população e seus impactos. Como afirmamos anteriormente, com a pandemia da COVID-19, a sociedade sul-coreana deixou de consumir produtos e serviços que necessitassem se aproximação humana, o que ficou conhecido como *untact*. Isso acabou fazendo o KND levar em consideração no seu planejamento esta nova tendência do *untact* e passar a digitalizar diversos setores da economia.

Perez e Leach (2018) alertam que as mudanças no estilo de vida desempenham um papel crucial na impulsão da inovação e do crescimento econômico após cada revolução tecnológica. Entretanto, tendo em vista os dados trazidos no relatório e na nota oficial sobre o KND (República da Coreia, 2020; 2021) e nos níveis de poluição do país (OCDE, 2024b), a sociedade sul-coreana ainda não parece estar caminhando em direção a um modo de vida mais ecológico, apenas mais recluso devido à tendência *untact* (o que justifica a digitalização de alguns processos).

Pode-se afirmar que parte dos projetos propostos no KGND busca oferecer os meios para que a população já tenha acesso a um modo de vida mais sustentável. Por isso, supõe-se que o governo já está promovendo a mudança para um estilo de vida ecológico antes mesmo

que ele se torne uma demanda da população (e não apenas uma demanda internacional para alcançar as NDCs, por exemplo). Alguns dos projetos promovidos pelo KGND que tornam o modo de vida da população mais sustentável e prepara-a para a mudança de paradigma, são: o incentivo à adoção de carros elétricos ou de hidrogênio de baixo carbono, a construção de um sistema de gerenciamento energético eficiente entre vendedores e consumidores, e empréstimos para residentes de áreas rurais e complexos industriais para instalação de energia renovável (República da Coreia, 2020).

Por fim, também se faz importante comentar a respeito da falta de especificidade das metas e dos projetos inseridos nas áreas de foco do KGND e, conseqüentemente, do restante do KND. Apesar de descrever os objetivos de cada área e apontar os benefícios que serão convertidos para a sociedade e a economia, o projeto não entra em detalhes a respeito de como eles serão implementados e nem das secretarias e órgãos competentes a nível regional envolvidos na implementação da política. Especialmente no que tange às metas do clima e de transição energética do KGND, Lee e Woo (2020) ressaltam que o KND não estabelece metas claras e vinculativas para a redução de emissões. Conseqüentemente, segundo os autores, isto pode dificultar a responsabilização e a implementação efetiva das políticas. Nesse sentido, a falta de especificidade nas metas do KGND é considerada ainda pior, na opinião de Lee e Woo (2020), quando o plano coreano é comparado com os Green New Deals da UE e dos EUA. Isso ocorre porque os planos da UE e dos EUA incluem metas mais específicas e prazos vinculativos para a ação administrativa.

Visto essa e as outras discussões trazidas nesta seção, percebe-se que, assim como proposto pela linha heterodoxa endogenista⁸, o Estado desempenha um papel importante na modelação de políticas para impulsionar o crescimento econômico. Além disso, os mecanismos de recompensa e incentivo ainda parecem estar presentes na relação entre o Estado e as empresas, da mesma maneira que ocorria no início do processo de industrialização da Coreia nos anos 1960, a conforme discutido por Amsden (1989). importância do networking e da colaboração entre diferentes atores sociais (governos, empresas, organizações da sociedade civil, entre outros) para estabelecer iniciativas sustentáveis e facilitar a troca de conhecimentos e experiência. As PPPs também compõem alguns projetos do KGND, demonstrando que, na concepção do Estado, a relação com as entidades privadas ainda é significativa para impulsionar o crescimento econômico verde do país.

⁸Lembrando: a corrente heterodoxa endogenista coloca o Estado como um ator central no processo de desenvolvimento econômico do país, principalmente no direcionamento e embasamento da industrialização do país (Lima, 2017).

No que tange às teorias dos paradigmas verdes, o trabalho de Mathews (2013) possui muitos pontos em comum com as propostas e projetos do KGND. Entretanto, por reduzir a revolução tecnológica verde apenas às ERs, ele acaba sendo o que mais se afasta do projeto. As teorias propostas por Hayter e Heron (2002a; 2002b) e Tylecote (2018) levam em consideração as biotecnologias para impulsionar a transformação paradigmática e se aproximam mais do projeto do KND do que Mathews (2013), pois levam em consideração tecnologias que vão além de questões energéticas, como alimentação ou transportes. Tylecote (2018) também se aproxima por sua preocupação em tentar distribuir os benefícios da transição paradigmática por meio do fomento ao desenvolvimento a nível local.

Portanto, Perez (2016, 2017, 2020, 2023) e Perez e Leach (2018, 2022) foram os trabalhos teóricos que mais se aproximaram da formulação por trás do KND e das propostas inclusas no KGND, pois levam em conta: integração de economia digital e verde; geração de empregos em novos setores sustentáveis; estímulo à criação de novos setores na economia; importância do protagonismo estatal e de uma ação conjunta com empresas e sociedade; e transição para as energias renováveis, entre outros. Entretanto, existem algumas críticas e lacunas na teoria de Perez que serão levantadas na próxima seção de conclusão do trabalho.

5. CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou explicar como o KGND busca impulsionar uma economia verde na Coreia do Sul e levar o país a um próximo paradigma tecno-econômico. Para embasar o estudo, foi realizada uma revisão bibliográfica das principais teorias a respeito dos paradigmas tecno-econômicos e do desenvolvimento sul-coreano. No que tange ao KND, foram utilizados documentos oficiais da República da Coreia (2020; 2021) para descrever as áreas de foco, metas e projetos inseridos no plano coreano.

A Coreia do Sul é um dos países de industrialização tardia mais bem sucedidos do leste asiático (Amsden, 1989). Seu processo de *catch-up* se deve especialmente ao papel desempenhado pelo Estado na formulação de políticas industriais que protegessem as indústrias nacionais, mas que mudou rapidamente para promover a exportação a fim de integrar o país na economia global (Amsden, 1989; Chang, 2004). Ao mesmo tempo, a formação de *chaebols*, o estabelecimento de parcerias estratégicas entre o governo e empresas e a educação e formação de uma força de trabalho qualificada foram cruciais para que a Coreia se destacasse em comparação com outros países. Assim, graças a esses fatores, a Coreia do Sul pôde ascender rapidamente entre as economias mundiais e se tornar uma referência de desenvolvimento tardio.

O KND, projeto nacional para inovação sustentável, foi lançado em 2020 como resposta à crise estrutural causada pela pandemia da COVID-19, que piorou a recessão econômica do país e as taxas de desemprego e desigualdade no país (República da Coreia, 2020; 2021). Este projeto foi atualizado um ano após o seu lançamento, que o deixou com 4 áreas principais: *Digital New Deal*, *Green New Deal*, *Human New Deal* e *Local New Deal*. De maneira geral, o KND possui metas ambiciosas, mas que são bastante significativas para a recuperação econômica do país para a transição econômica do país para uma economia verde (República da Coreia, 2020; 2021). Ao mesmo tempo, o projeto busca incluir planos de transição verde e sustentabilidade que são importantes para que a Coreia tanto resolva seus problemas ambientais e climáticos, mas também se torne uma referência internacional neste tema.

Tendo em vista a emergência dos problemas ambientais e climáticos nos últimos anos. O modo de crescimento e consumo desenfreado tem levado especialistas, como o IPCC (2023) a alertarem internacionalmente a respeito dos problemas causados pelos altos níveis de emissão de GEE, que decorrem das eras industriais presente e passadas. Assim, muitos teóricos tem formulado teorias sobre o que poderia impulsionar uma mudança paradigmática para uma economia verde e sustentável. Dentre eles, Perez (2002, 2008, 2016, 2017, 2021, 2023)

formulou os chamados paradigmas tecno-econômicos. Segundo ela, atualmente vivemos em uma era de transição paradigmática, sendo necessária a criação de uma grande inovação tecnológica capaz de levar a economia para a Era de Ouro. Visto que estamos no paradigma das tecnologias de informação e comunicação, a proposta de Perez é de que a soma entre as tecnologias das TICs com as questões de sustentabilidade poderá impulsionar a transição para uma próxima fase. Para tanto, é necessário que os países adotem políticas que promovam o que ela chama de crescimento verde inteligente.

Os projetos lançados no âmbito do *Green New Deal*, do KND, são extremamente alinhados com o marco teórico de Perez. O KGND possui quatro grandes áreas: Perseguição da Neutralidade de Carbono; Transição de Infraestruturas Verdes; Energia Descentralizada e de Baixo Carbono; e Inovação na Indústria Verde (República da Coreia, 2020; 2021).

A primeira área, de Perseguição de Neutralidade de Carbono, possui dois projetos: criação de um sistema nacional de mensuração das emissões e formulação de um programa de redução de carbono para as indústrias. A segunda área, de Transição de Infraestruturas Verdes, possui três projetos: transformar instalações públicas em edifícios de energia zero; restaurar os ecossistemas terrestres, marinhos e urbanos; e construir um sistema de gestão para água limpa e segura. Já a terceira área engloba os projetos para: construir uma rede inteligente para uma gestão de energia mais eficiente; promover o uso de energia renovável e apoiar uma transição justa; e expandir a frota de veículos elétricos e de hidrogênio. Por fim, a quarta área, sobre Inovação na Indústria Verde, engloba os seguintes projetos: promoção de negócios em potencial para liderar a indústria verde e estabelecimento complexos industriais verdes e de baixo carbono; e estabelecimento das bases para a inovação verde por meio dos setores de P&D e financeiro.

Dessa forma, apesar de não haver maior especificidade no relatório acerca de como será a implementação destes projetos pelos ministérios responsáveis (Lee; Woo, 2020), o objetivo específico de identificar quais projetos ambientais e sustentáveis estão incluídos no KGND foi alcançado.

Paralelamente, a identificação destes projetos permitiu alcançar o objetivo específico de identificar como a proposta o setor privado é incluído na proposta. Pelo o que se descobriu acerca do KGND, concluiu-se que o setor privado não foi consultado ou inserido no processo de formulação das diretrizes expressas no plano do KND e do KGND. Nesse sentido, para compreender como o setor privado foi inserido no KGND, ao invés de uma visão ampla e geral, precisamos tratar de forma específica de cada projeto contido no KGND. A partir disso, podemos concluir que o setor privado foi incluído, em alguns projetos do KGND, como

beneficiário, e em outros, como *stakeholder*. Por exemplo, as empresas de setor privado (independentemente do seu porte) foram beneficiários em projetos como: a formulação de um programa de redução de carbono para as indústrias; a promoção de negócios em potencial para liderar a indústria verde; e o estabelecimento complexos industriais verdes e de baixo carbono. A partir destes projetos, as empresas que querem se inserir no setor industrial verde acabam recebendo o apoio governamental. Por outro lado, as empresas de setor privado que já estão inseridas na indústria tecnológica verde podem ser classificadas como stakeholders quando levamos em consideração projetos como: a instalação de placas solares em escolas e prédios; a expansão da frota de carros elétricos e movidos a hidrogênio; e a construção de uma rede inteligente para uma gestão de energia mais eficiente. De maneira geral, a terceira área do KGND é a que mais apresenta projetos que incentivam a formulação de inovação em tecnologias verdes e, conseqüentemente, o setor privado⁹.

A partir da identificação destes projetos, o projeto trabalho realizou a uma discussão analítica destes à luz das teorias dos paradigmas tecno-econômicos. O resultado foi na conclusão de que estes projetos condizem, especialmente, com o trabalho teórico desenvolvido por Carlota Perez (2002, 2008, 2016, 2017, 2020) e Perez e Leach (2018, 2022), na medida em que ele considera: a integração da economia digital e sustentável; a geração de empregos em novos setores sustentáveis; o incentivo à criação de novos setores na economia; a relevância do papel do Estado e da colaboração com empresas e a sociedade; a transição para as energias renováveis, entre outros aspectos.

Apesar destas semelhanças, existe uma lacuna na teoria de Perez (2016, 2017) que não permite uma análise satisfatória a respeito do KND. O foco do seu trabalho é na inovação tecnológica como propulsora de crescimento econômico. Ao formular o conceito de crescimento verde inteligente, a autora pressupõe também que a transição para um estilo de vida mais sustentável serviria para impulsionar a inovação verde e a transição para um paradigma verde. Entretanto, mesmo que Perez (2017) esteja tratando de questões socioeconômicas, ela não se debruça em analisar as disparidades sociais, como diferentes classes reagiriam ou sofreriam a uma mudança de estilo de vida, ou se problemas sociais emergiriam com tal mudança no modo de vida socialmente aceito. Dessa forma, o objetivo específico de identificar como o KGND se relaciona com os paradigmas tecno-econômicos foi atingido de maneira satisfatória.

⁹ Esses projetos com o setor privado são uma demonstração da construção do crescimento verde como uma forma de negócio pelas bases de Mazzucato (Bedoya-Parra et. al. 2024).

Tendo em vista que um dos grandes objetivos do KND, como um todo, é auxiliar a sociedade coreana a se recuperar das recessões econômicas, conseguir empregos e diminuir a desigualdade social, a utilização da teoria de Perez nos deixa com uma lacuna a respeito. Não obstante, percebe-se que o KGND visa ajudar a Coreia a superar a crise econômica global e criar empregos, ao mesmo tempo em que transforma a crise em oportunidade ao equipar a Coreia com as tecnologias e inovações que poderão ser os futuros motores de crescimento.

Por fim, espera-se que este trabalho tenha contribuído para a discussão acadêmica a respeito das políticas de inovação verde da Coreia do Sul e suas novas formas de desenvolvimento, na atualidade. Apesar dos resultados alcançados nesta pesquisa, ainda existem muitas possibilidades de linhas de pesquisas futuras a respeito do KND ou de inovação verde sul-coreana, de maneira geral. Tendo em vista a importância das inovações tecnológicas sustentáveis para impulsionar o próximo paradigma, um dos caminhos possíveis de estudo é a investigação de quais projetos do KND possuem real capacidade de inovação tecno-econômica. Por outro lado, levando em consideração a crescente presença econômica da China no sistema internacional e o forte laço bilateral entre a Coreia e a China, pode-se também traçar um comparativo entre as políticas de inovação verde de ambos os países. De qualquer forma, independentemente do problema a ser pesquisado, o mais importante é o fomento a respeito de novas formas de desenvolvimento que levem em consideração as questões climáticas e sociais a fim de que a humanidade possa alcançar um futuro melhor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMSDEN, Alice H. **Asia's next giant**: South Korea and late industrialization. 1 ed. New York: Oxford University Press, 1989.

BALASSA, Bela. Development strategies and economic performance: a comparative analysis of eleven semi-industrial economies. In: BALASSA, Bela (Org). **Development strategies in semi-industrial economies**. London: World Bank – The Johns Hopkins University Press, 1982.

BEDOYA-PARRA, Luz Andrea; SANCHEZ-MAYORGA, Ximena; MEJIA SOTO, Eutimio. **Mariana Mazzucato's Entrepreneurial State**: Fact and fiction. Entramado, Cali , v. 20, n. 1, p. 1, June 2024 . Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032024000100018&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 16 de out. de 2024.

BURBANO, Letícia. **How Seoul is struggling to improve its air quality**. Tomorrow City, 2022. Disponível em: <https://tomorrow.city/a/seoul-air-quality-improvement>. Acesso em: 14 de ago de 2023.

CHANG, Ha Joon. **Chutando a Escada**: as estratégias do desenvolvimento em perspectiva histórica. São Paulo: Unesp, 2004.

DA COSTA, B. M.; DA COSTA, A. B. **A Contribuição de Richard Nelson e Sidney Winter para uma Teoria Econômica Evolucionária**. Economia Ensaios, Uberlândia, n.37. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/REE-v37nesp>. Acesso em: 13 de out. de 2023

DOSI, G. **Technological Paradigms and Technological Trajectories**. Research Policy 11, 147–162. 1982.

FREEMAN, C. **Innovation, Changes of Techno-Economic Paradigm and Biological Analogies in Economics**. Revue économique. Sciences Po University Press, 1991.

FREEMAN, C. **Income inequality in changing techno-economic paradigms**. Em: Globalization, Economic Development and Inequality: An Alternative Perspective. [s.l.] Edward Elgar, 2004. p. 243–257.

FREEMAN, C. **Schumpeter's business cycles and techno-economic paradigms**. Em: Techno-Economic Paradigms: Essays in Honour of Carlota Perez. [s.l.] Anthem Press, 2009. p. 125–144.

FREEMAN, C., LOUÇÃ, F. **As Time Goes By: From the Industrial Revolution to the Information Revolution**. Oxford: Oxford University Press, 2001.

FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural Crises of Adjustment, Business Cycles and Investment Behaviour. 1988. In G. Dosi et al. (eds). **Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter, 38–66. 1988.

IPCC. Sumário para Formuladores de Política. 2023. In: **Mudança do Clima 2023**: relatório síntese. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do->

[ipcc/arquivos/pdf/copy_of_IPCC_Longer_Report_2023_Portugues.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/ipcc_ar6_wg2_report_full.pdf). Acesso em: 20 set. 2024.

KTV. 한국판 뉴딜 국민보고대회 문재인 대통령 기조연설. KTV, 2020. Disponível em: https://m.ktv.go.kr/news/issue/view?content_id=604574&issue_id. Acesso em: 15 set. 2024.

LIPIET, A. **Green Hopes: The Future of Political Ecology**, translated by Malcolm Slater, Polity Press, London. 1992.

HERON, Richard Le, HAYTER, Roger. Industrialization, Techno-economic Paradigms and the Environment. In: HERON, Richard Le, HAYTER, Roger (ed.). **Knowledge, Industry and Environment: Institutions and Innovation in Territorial Perspective**. Routledge: Nova Iorque, 2002a.

HERON, Richard Le, HAYTER, Roger. Introduction to Knowledge, Industry and Environment. In: HERON, Richard Le, HAYTER, Roger (ed.). **Knowledge, Industry and Environment: Institutions and Innovation in Territorial Perspective**. Routledge: Nova Iorque, 2002b.

JONES, R. S. **Low Youth Employment in Korea Part 1: The “Golden Ticket Syndrome”**. KEI (Korea Economic Institute), 2023. Disponível em: <https://keia.org/the-peninsula/low-youth-employment-in-korea-part-1-the-golden-ticket-syndrome/>. Acesso em: 05 de set de 2023.

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

KOREA CUSTOMS SERVICE. **Trade Statistics: by country**. 2024. Disponível em: https://tradedata.go.kr/cts/index_eng.do. Acesso em: 30 set. 2024.

LAPLANE et al. **Padrões de crescimento, investimento e processos inovadores: o caso da Coreia do Sul**. Brasília: CGEE, 2013.

LEE, Jae-Hyup. WOO, Jisuk. **Green New Deal Policy of South Korea: Policy Innovation for a Sustainability Transition**. Sustainability, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su122310191>. Acesso em: 20 ago. 2023.

LIMA, U. M. **O debate sobre o processo de desenvolvimento econômico da Coreia do Sul: uma linha alternativa de interpretação**. Economia e Sociedade, Campinas, Unicamp. v.26. n.3(61), p. 585-631. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-3533.2017v26n3art3>. Acesso em: 05 out. 2023.

MATHEWS, John A. **The renewable energies technology surge: A new techno-economic paradigm in the making?** Elsevier, Futures, 2013. v.46. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2012.12.001>. Acesso em: 23 mai. 2024.

MOREIRA, U. BASTOS, P. P. Z. **Organização Industrial, Estrutura de Propriedade Do Capital e Política Econômica na Coreia Do Sul: da Industrialização ao Neoliberalismo**. Geosul, v. 38. n. 85. p. 38-66. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2023.e90201>. Acesso em: 10 set. 2024.

- OECD. **Air and GHG emissions (indicator)**. 2024a. Disponível em: 10.1787/93d10cf7-em. Acesso em 27 mai. 2024.
- OECD. **Income inequality (indicator)**. 2024b. Disponível em: 10.1787/459aa7f1-en. Acesso em: 21 abr. 2024.
- OECD. **Population (indicator)**. 2024c. Disponível em: 10.1787/d434f82b-en. Acesso em: 21 abr. 2024.
- OECD. **Unemployment rate by age group (indicator)**. 2024d. Disponível em: 10.1787/997c8750-en. Acesso em: 21 abr 2024)
- OECD. **Youth unemployment rate (indicator)**. 2024e. Disponível em: 10.1787/c3634df7-en. Acesso em: 21 April 2024.
- PEREZ, Carlota. Capitalism, Technology and a Green Global Golden Age: The Role of History in Helping to Shape the Future. 2016. In: Jacobs, M. and Mazzucato, M. (ed.) **Rethinking Capitalism: Economics and Policy for Sustainable and Inclusive Growth**. London: Wiley-Blackwell, 2018.
- PEREZ, C. **Could there be a golden age ahead?**. USI Events, 5 jan. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=D2ith7FnB50>. Acesso em: 19 de ago de 2023.
- PEREZ, Carlota. Is Smart Green Growth the Solution? Lessons from History. In Fouquet, R. (ed.), **Handbook on Green Growth**, 2017.
- PEREZ, Carlota. Reinventar el Estado para crear bienestar y um crecimiento verde inteligente mientras se desarma el populismo. In: RODRIGUES, Maria João (ed.), BALATE, François (colab.). **Nuestro futuro europeo: trazar um rumbo proguesista en el mundo**. Londres: London Publishing Partnership, Fundación Europea de Estudios Progresistas, 2021.
- PEREZ, Carlota. **Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages**. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2002.
- PEREZ, C. **Technological revolutions and techno-economic paradigms**. Cambridge Journal of Economics, v. 34, n. 1, p. 185–202, 2009.
- PEREZ, Carlota; LEACH, Tamsin Murray. **A Smart Green ‘European Way of Life’ as the Path for Growth, Jobs and Wellbeing.**: Rethinking Europe, p. 208–223. 2018.
- PEREZ, Carlota; LEACH, Tamsin Murray. A smart green direction for innovation: the answer to unemployment and inequality?. In: Benner, M., Marklund, G., and Schwaag Serger, S. (org.). **Smart Policies for Societies in Transition**. Cheltenham: Elgar, p. 21–47. 2022..
- PEREZ, C. **Technological revolutions and techno-economic paradigms**. Cambridge Journal of Economics, v. 34, n. 1, p. 185–202, 15 set. 2009.
- PEREZ, C. Technological revolutions, paradigm shifts and socioinstitutional change. Em: REINERT, E. (Ed.). **Globalization, Economic Development and Inequality An Alternative Perspectiv**. [s.l.] Edward Elgar, 2004. p. 217–242.

PRÖBSTING, M. **South Korea's Transformation into an Imperialist Power**. *International Critical Thought*, v. 11, no. 2, p. 210-231. 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080/21598282.2021.1924071>. Acesso em: 17 jul. 2024.

REPÚBLICA DA COREIA. Ministério da Economia e de Finanças (MOEF). **Korean New Deal: National Strategy for Great Transformation**. Seoul, 2020. <https://english.moef.go.kr/pc/selectTbPressCenterDtl.do?boardCd=N0001&seq=4948#:~:text=The%20Korean%20New%20Deal%2C%20announced,employment%20and%20social%20afety%20net>. Acesso em: 05 set. 2023.

REPÚBLICA DA COREIA. Ministério da Economia e de Finanças (MOEF). **Press Release: Government Announces Korean New Deal 2.0**. Seoul, 2021. Disponível em: <https://english.moef.go.kr/pc/selectTbPressCenterDtl.do?boardCd=N0001&seq=5173>. Acesso em: 10 set 2023.

SCHUMER et al. **10 conclusões do Relatório do IPCC sobre Mudanças Climáticas de 2023**. WRI Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/10-conclusoes-do-relatorio-do-ipcc-sobre-mudancas-climaticas-de->

UNFCCC. **Record of the facilitative sharing of views at the fifty-eighth session of the Subsidiary Body for Implementation**: Republic of Korea. 2023. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/FSVR4_Korea.pdf. Acesso em: 20 set. 2024.

WESTPHAL, Larry E.; KIM, Linsu. Korea. Incentive policies and economic development. In: BALASSA, Bela (Org). **Development strategies in semi-industrial economies**. London: World Bank – The Johns Hopkins University Press, 1982.

WORLD BANK. **The East Asian miracle**. Economic growth and public policy. New York: Oxford University Press, 1993. v. 1-2. (World Bank Policy Research Report).